# HISTOIRE

# DE LA CHIMIE.

TOME I.

**LONDRES :**

BOSSANGE, BARTHES ET LOWELL,
14, Great Marlborough street.

**SAINT-PÉTERSBOURG :**

FERD. BELLIZARD ET Cie,
Maison de l'Église hollandaise, au Pont de Police.

PARIS. — TYPOGRAPHIE DE FIRMIN DIDOT FRÈRES, RUE JACOB, 56.

# HISTOIRE

# DE LA CHIMIE

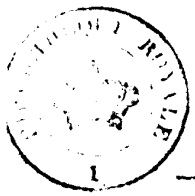
## DEPUIS LES TEMPS LES PLUS RECULÉS

### JUSQU'A NOTRE ÉPOQUE;

CONTENANT

UNE ANALYSE DÉTAILLÉE DES MANUSCRITS ALCHIMIQUES DE LA BIBLIOTHÈQUE ROYALE DE PARIS;
UN EXPOSÉ DES DOCTRINES CABALISTIQUES SUR LA PIERRE PHILOSOPHALE;
L'HISTOIRE DE LA PHARMACOLOGIE; DE L'ALCHIMIE, ET EN GÉNÉRAL DES SCIENCES ET DES ARTS QUI SE RATTACHENT A LA CHIMIE, ETC.

PAR LE Dr FERD. HOEFER.



TOME PREMIER.

A PARIS,
AU BUREAU DE LA REVUE SCIENTIFIQUE,
RUE JACOB, 36;
CHEZ L. HACHETTE,
LIBRAIRE DE L'UNIVERSITÉ ROYALE DE FRANCE,
Rue Pierre Sarrazin, 12;
ET CHEZ FORTIN, MASSON ET Cie, LIBRAIRES,
PLACE DE L'ÉCOLE DE MÉDECINE, 1.

1842.

# PRÉFACE.

---

L'histoire de la chimie restait encore à faire.

L'ouvrage que j'ai l'honneur d'offrir aujourd'hui au public n'a donc pu être calqué sur aucun modèle; car les notions historiques qui se trouvent disséminées dans l'Encyclopédie méthodique, dans les ouvrages de Borrichius, de Senac, de Fourcroy, de Macquer, etc., méritent à peine d'être mentionnées. M. Dumas, dans ses belles Leçons sur la philosophie chimique (Paris, in-8°, 1837), donne des détails historiques beaucoup plus précis; mais ces détails sont également insuffisants. L'Allemagne, si

renommée pour ses travaux d'érudition, ne possède encore que des essais incomplets de l'histoire d'une des plus belles sciences. L'Histoire de la chimie (*Geschichte der Chemie*) de Fr. Guelin, qui commence au IX^e siècle de l'ère chrétienne et finit au XVIII^e siècle, n'est elle-même qu'une stérile énumération de sources littéraires, de noms propres, de découvertes, sans aucun lien philosophique, et dont la lecture ne présente aucun attrait.

L'entreprise était hardie. J'en connaissais d'avance toutes les difficultés, par l'*Abrégé de l'histoire de la science* dont j'avais fait précéder les *Éléments de chimie minérale* (1). Il m'a fallu, la plume à la main, analyser plus de mille volumes, tant manuscrits qu'imprimés, écrits dans plus de six langues différentes, anciennes ou modernes. Il est impossible de s'imaginer combien ce travail était fastidieux, et combien il fallait souvent de recherches pour découvrir une perle dans un immense fatras de mots, *margaritam in stercore*, comme disait Leibnitz de la lecture des ouvrages de philosophie scolastique.

Je me suis constamment attaché à remonter aux

(1) Éléments de chimie minérale, etc., par Ferd. Hoefer, docteur en médecine de la Faculté de Paris, etc.; Paris, 1841, 1 vol. in-8° (Desobry et Magdeleine).

sources, et à citer le texte original toutes les fois qu'il y avait lieu de le faire.

En cela, comme dans beaucoup d'autres points, j'ai suivi les excellents conseils dont a bien voulu m'honorer un savant illustre qui occupe le premier rang parmi les chimistes de notre époque, M. le baron Thénard.

La chimie commençait à exister en germe dès le moment où l'histoire nous montre les premiers vestiges de l'agriculture, de l'industrie et des arts. C'est ici qu'il s'agissait de combler une première lacune, en réunissant tous les matériaux épars d'une science qui n'avait pas encore reçu de nom. Il était donc nécessaire de consulter les écrivains et les monuments de l'antiquité.

Avant d'arriver au moyen âge, j'ai fait connaître l'*art sacré* autrefois pratiqué dans les temples de l'Égypte. C'était là un sujet entièrement nouveau, qui, autant que je sache, n'avait encore été traité nulle part; c'est la source à laquelle les alchimistes avaient puisé presque toutes leurs théories.

Bien des assertions admises jusqu'à présent sans contestation ont dû être redressées et rectifiées. J'ai démontré qu'un grand nombre de faits importants, la distillation, la poudre à canon, la coupellation, sont

des inventions grecques ou égyptiennes, longtemps connues avant Albucasis, Roger Bacon et Arnaud de Villeneuve.

On me saura peut-être gré d'avoir fait connaître, par une analyse rapide, plusieurs manuscrits inédits de la Bibliothèque royale. La publication du *Livre des feux de Marcus Græcus*, et des fragments de Zosime, d'Olympiodore, etc., sera, j'ose l'espérer, bien accueillie par les savants.

La chimie ancienne diffère de la chimie moderne autant que le moyen âge diffère de l'époque actuelle. Or, pour faire mieux ressortir l'esprit et la tendance de chaque auteur, je ne devais pas me borner seulement à un exposé aride de leurs œuvres; il fallait les reproduire quelquefois textuellement. C'est ce que j'ai fait pour Albert le Grand, Roger Bacon, Arnaud de Villeneuve, Raymond Lulle, Ortholain, Flamel, Basile Valentin, enfin pour tous les auteurs de quelque importance. La tâche était rude; car, indépendamment des difficultés que présente la lecture des ouvrages de ce genre, dont la plupart sont écrits dans un langage barbare, j'avais à déchiffrer le sens des expressions allégoriques et obscures dont les alchimistes sont si prodigues.

Si je parais quelquefois m'écarter de mon sujet par

des observations propres à nous faire connaître l'esprit dominant d'une époque, c'est que je suis profondément pénétré de la nécessité de rattacher sans cesse le mouvement scientifique au mouvement général de la société. L'un est aussi inséparable de l'autre, qu'il est impossible d'isoler l'homme du milieu dans lequel il est appelé à vivre.

L'histoire des sciences en général, telle que je la comprends, n'est pas une aride nomenclature de faits et de noms propres, ni encore moins une polémique irritante sur des questions de priorité. Il y a là un intérêt bien autrement élevé. L'histoire des sciences nous indique, mieux que tous les raisonnements, le fil conducteur des grands événements qui impriment à l'industrie, aux arts et au commerce une direction nouvelle, et qui, par cela même, changent souvent la face de la société. L'histoire des sciences déroule devant nos yeux,—sublime spectacle!—les différentes phases que l'intelligence humaine parcourt dans son développement, suivant des lois éternelles.

Les historiens et les philosophes pourraient puiser des leçons utiles et profitables dans l'histoire des sciences et des arts. Les premiers, qui négligent d'ordinaire cette étude qui leur serait si nécessaire, ne feraient plus des ouvrages tronqués et imparfaits; les philosophes rabattraient de leur dogmatisme orgueil-

leux, et y trouveraient les éléments de la vraie philosophie.

Si l'*Histoire de la chimie* est bien accueillie et que je sois encouragé dans les travaux auxquels je suis disposé à consacrer ma vie entière, je ferai successivement paraître l'histoire des autres sciences physiques, naturelles et médicales.

# PREMIÈRE ÉPOQUE.

# HISTOIRE

# DE LA CHIMIE.

## UN MOT

SUR

## L'HISTOIRE DE LA SCIENCE EN GÉNÉRAL.

Avant de se constituer, la science obéit à une sorte de mouvement oscillatoire qui l'entraîne tantôt vers la théorie, tantôt vers la pratique. Jamais il n'y a équilibre parfait entre le sujet qui observe et l'objet soumis à l'observation.

Trois grandes époques dominent la science.

*Dans la première époque*, l'intelligence qui observe les faits est, autant que possible, indépendante, libre de toutes les entraves de la superstition et des préjugés systématiques. Bien que dépourvues de preuves scientifiques, les doctrines d'intuition primitive nous étonnent souvent par leur justesse et leur simplicité. Cette époque, qui incline plus spécialement vers la pratique, embrasse toute l'antiquité, et s'étend jusqu'au moment de la lutte mémorable entre le christianisme naissant et le paganisme à l'agonie.

*Dans la seconde époque*, l'esprit d'observation s'abâtardit. Soumise à la suprématie spirituelle, la pensée abandonne le champ de l'expérience pour se réfugier dans le domaine de la spéculation mystique et surnaturelle. De là l'origine de tant de doctrines fantastiques, enfantées par l'imagination des adeptes de l'art sacré et de l'alchimie. Cette époque, qui incline visiblement vers la théorie, comprend tout le moyen âge, jusqu'aux temps modernes.

*Dans la troisième époque* enfin, qui est la nôtre, et que l'orgueil inhérent à la nature de l'homme est toujours porté à juger favorablement, la lumière semble apparaître après les ténèbres, comme si la loi du contraste devait s'accomplir partout nécessairement.

La science, ce produit sublime de l'équilibre entre l'intelligence et la matière, entre l'expérience et la raison, commence à se manifester, revêtue de ses formes sévères, et entourée de preuves

propres à convaincre plutôt la raison, qui tend sans cesse vers l'unité, qu'à parler à l'imagination, qui se plaît dans la variété des choses.

Un exemple entre mille. Tout le monde connaît les accidents d'asphyxie qui arrivent dans les mines. Les anciens les expliquaient par la présence d'airs irrespirables, qui, disaient-ils, éteignent la lampe du mineur en même temps que la vie.

Pour les alchimistes, ce n'étaient plus des airs irrespirables, mais je ne sais quels démons malins qui égaraient l'ouvrier dans les mines, et l'y faisaient périr traîtreusement.

Enfin, revenant à l'idée première après s'en être écartée, l'observation démontre aujourd'hui scientifiquement ce que les anciens n'avaient entrevu qu'idéalement.

Mais ce n'est pas seulement le développement de la chimie qui suit les phases indiquées. La physique, l'astronomie, toutes les sciences, je dirais presque toutes les connaissances humaines, sont soumises à la même loi.

*Exemples.* Qu'est-ce qui fait monter l'eau dans un corps de pompe?

Vitruve, se rendant l'organe de l'antiquité, répond que c'est l'air, sans en donner la démonstration.

Les physiciens du moyen âge prétendent que c'est l'horreur du vide, et ils donnent à cet appui des théories sans fondement.

Enfin, personne n'ignore que l'opinion du célèbre Romain est aujourd'hui, après un intervalle de près de vingt siècles, confirmée et démontrée scientifiquement.

Pythagore enseignait que la terre tourne autour du soleil, qui occupe le centre du monde.

Plus tard, on enseignait tout le contraire; jusqu'à ce qu'enfin Copernic fondât la science sur une idée qui s'était d'abord présentée au génie de Pythagore, comme une de ces vérités métaphysiques qui ne se démontrent pas.

Ainsi, la vérité (1) est presque toujours méconnue; souvent rudement repoussée, lorsqu'elle se présente sans effort et tout naturellement à l'esprit humain; il faut du travail, souvent des efforts inouïs, pour arriver à la reconnaître.

Tâtonner dans les ténèbres avant de se rendre à la lumière: telle est la loi fatale qui régit universellement et nécessairement la marche de l'esprit humain.

---

(1) En fait de science, il ne faut jamais prendre les mots *vérité* et *erreur* dans un sens absolu; car ce que nous appelons aujourd'hui vérité peut être demain démontré erreur, et réciproquement: l'histoire en fait foi. Chercher la vérité et en approcher plus ou moins, c'est là la condition nécessaire du mouvement de l'intelligence humaine. La vérité absolue est donc, de même que le repos absolu, refusée à l'intelligence humaine.

# PREMIERE ÉPOQUE.

(DEPUIS LES PREMIERS TEMPS HISTORIQUES JUSQU'AU IXe SIÈCLE DE L'ÈRE CHRÉTIENNE.)

Depuis les temps les plus reculés jusqu'aux premiers siècles de l'ère chrétienne, la chimie n'avait pas encore reçu de nom. Mais, bien que la science manquât de nom, les matériaux ne manquèrent pas à la science. C'est dans les ateliers du forgeron, du orfèvre, du peintre, du vitrier, dans le cabinet du médecin, du naturaliste, dans les systèmes des philosophes, qu'il faut les chercher. C'est, en un mot, toute la civilisation de l'antiquité qu'il faut évoquer pour passer en revue tous les éléments constitutifs de la science dont nous allons essayer de tracer l'histoire.

Quel est le peuple qui a le premier cultivé les sciences physiques, et en particulier la chimie? C'est là une question qu'on s'est souvent posée, et qu'on a résolue tantôt en faveur des Chinois, tantôt en faveur des Égyptiens.

Nous ferons d'abord observer que la question, ainsi posée, n'offre aucune espèce d'intérêt; elle se réduit aux bornes étroites et mesquines d'une simple question de priorité, en ce qu'elle ne tend pas à remonter à une source plus élevée, aux besoins et à l'intelligence même de l'homme.

Puisque les sciences et les arts sont intimement liés à toute civilisation, et que toute civilisation présuppose une réunion immense d'hommes sur un espace relativement restreint (car les pays les plus civilisés sont en même temps les plus peuplés), on comprendra aisément comment il faut poser la question pour en obtenir une solution convenable, et d'une portée bien autrement élevée.

De même que la pratique précède la théorie, ainsi les arts, l'industrie et le commerce sont tous plus anciens que la science dont le caractère essentiel consiste à concilier la théorie avec la pratique.

A leur tour, les arts, l'industrie et le commerce sont engendrés par les besoins que l'homme se crée, soit nécessairement, soit accidentellement.

Les besoins que l'homme se crée demandent à être promptement satisfaits. Devant les exigences impérieuses du corps, l'esprit renonce un moment à la audance qui l'entraîne instinctivement vers la région infinie de l'inconnu. De là, beaucoup de faits d'une application immédiate, et très-peu de théories spéculatives.

Nulle part l'existence de l'homme n'est soumise à d'aussi rudes épreuves que dans les grandes villes, c'est-à-dire dans une vaste population, où tous les intérêts, moraux et physiques, sont dans un conflit permanent. C'est là qu'on trouve les contrastes les plus tranchés de la vertu et du vice, de l'ignorance et du savoir. C'est à Thèbes, à Memphis, à Athènes, et à Rome, que les artistes et les philosophes allaient s'instruire, comme on va aujourd'hui s'instruire à Paris, à Londres, et à Berlin.

---

# SECTION PREMIÈRE.

## DEPUIS LES PREMIERS TEMPS HISTORIQUES JUSQU'À THALÈS.

(620 AVANT J. C.)

La civilisation a suivi le mouvement apparent du soleil : elle a marché d'orient en occident. La Chine, l'Inde, la Chaldée, l'Égypte, voilà les pays qu'on est habitué à regarder comme le berceau des lumières de la religion, de la science et de l'art ; c'est de là que ces lumières se sont répandues vers les régions de l'occident. Les traditions antiques reportent vers l'orient l'honneur de toutes les inventions utiles. Mais l'orient se déplace et change de signification, suivant la différence et la situation géographique des nations. Pour les Grecs, l'orient était l'Égypte, comme pour l'Égypte c'était l'Inde, et peut-être la Chine. Ainsi, en remontant l'histoire dans l'intention de saisir l'origine de la civilisation, on arrive naturellement vers ces plages éloignées qui sont les premières saluées par les rayons du soleil qui se lève sur notre hémisphère.

Un fait capital, et qui imprime à l'histoire de l'esprit humain un cachet tout particulier, c'est l'alliance de la religion avec la science et les arts. C'est là un des caractères essentiels qui distinguent profondément les temps passés des temps modernes ; c'est là aussi qu'il faut chercher le secret de la solution de plus d'un problème qui intéresse l'histoire du genre humain.

Les mystères des religions anciennes et les dogmes du christianisme ont les premiers ouvert à la science la voie infinie de la spéculation, et se sont, sous une multitude de formes, réfléchis sur les arts eux-mêmes. Les transformations de Brahma, les métamorphoses de Jupiter, les dogmes de la transsubstantiation et de la Trinité ont certainement exercé une influence plus ou moins éloignée sur la conception des théories de la transmutation et de la constitution élémentaire des corps de la nature.

D'après les croyances antiques, tout est animé ; les métaux et les

minéraux même renferment une parcelle de l'émanation divine, de l'esprit universel, de la grande âme qui vivifie l'univers. Ce sont là de ces idées sublimes, qui devaient nécessairement avoir pour résultat la fusion de la science divine avec toutes les connaissances humaines, et la création des nombreux systèmes dont les annales de la philosophie nous ont conservé le souvenir.

Pour admirer les arts de l'antiquité dans toute leur splendeur et leur magnificence, il faut s'adresser aux objets et aux monuments inspirés par les croyances religieuses.

Les temples et les statues élevés en honneur de la Divinité, l'arche d'alliance, l'ornement des idoles, les vêtements des pontifes, nous traduisent d'une manière éloquente l'union du génie de l'artiste avec la foi et la science.

---

# I.

## CHINOIS.

Les Chinois cultivaient les sciences et les arts à une époque où les nations de l'Europe étaient encore plongées dans les ténèbres de la barbarie. C'est là un phénomène qui a singulièrement exercé le jugement des philosophes et des historiens. Pour l'expliquer, nous n'avons pas besoin de contester, par des calculs chronologiques, l'antiquité de la civilisation chinoise. Le caractère moral, l'histoire politique, la position géographique, la population même de la Chine, expliquent parfaitement ce qui paraît d'abord inexplicable. La population de la Chine est immense; en tout temps elle paraît avoir été en disproportion avec les limites du territoire (1). Moins inquiétée au dehors que la race caucasienne, la race mogole a pu se livrer de bonne heure aux travaux paisibles des arts et de l'industrie. Les invasions qui ébranlèrent l'Europe et mirent fin à l'empire romain se firent d'orient en occident : toutes ces peuplades sauvages, dont l'origine est encore un problème, tournaient le dos à la Chine.

La civilisation industrielle est en raison de la population. Ce principe, qui ressort de l'enseignement de l'histoire de tous les peuples, se confirme en tout temps et en tout lieu. Tout peuple pasteur ou chasseur peut se passer des arts et des sciences : il n'a

(1) Le peuple chinois civilisé n'occupait, au XII^e siècle avant notre ère, qu'un espace limité au midi par le 33^e ou le 34^e degré de latitude, au nord par les 37^e et 38^e. Le milieu de cet espace correspond à la vallée inférieure du fleuve Jaune; et, d'après un recensement de cette époque, sa population s'élevait à vingt et un millions d'individus. Jusqu'au III^e siècle avant notre ère, les parties méridionales de la Chine ont été occupées par des hordes sauvages. (*Journal asiatique*, n° 58, 1840.)

pas besoin de bouleverser le sol pour vivre, ni de s'ingénier à le rendre tributaire le riche qui possède; les produits bruts de la nature lui suffisent. Mais ce dont il a absolument besoin, c'est d'un vaste territoire. Or, la Chine s'est trouvée dans des circonstances précisément contraires. Une immense population pacifique, sédentaire, dépourvue de l'instinct de la conquête, devait périr de famine, ou se livrer de bonne heure aux occupations industrielles et artistiques (1).

La rivalité et l'ambition, deux passions inséparables d'une agglomération d'individus, contribuent également d'une manière puissante à l'invention et au perfectionnement des arts et des sciences.

Ainsi, loin de révoquer en doute l'antiquité de la civilisation de la Chine, nous avons plutôt lieu de nous étonner que cette civilisation ait eu des progrès si lents, surtout lorsqu'on considère que les arts et les sciences sont infiniment honorés en Chine (2), et que, dans aucun temps, les habitants de cette contrée populeuse n'ont eu à lutter contre le fanatisme et les préjugés, ennemis de tout progrès. Pourrait-on alléguer comme cause l'infériorité intellectuelle de la race mogole, le mépris et la haine de tout ce qui est étranger, quelque vice d'organisation politique, etc.? Notre sujet ne nous permet pas d'insister sur ces questions, d'ailleurs fort intéressantes sous plus d'un rapport.

Pour rassembler des documents relatifs à l'histoire de la chimie chez les Chinois, il faut s'adresser à la médecine, à la métallurgie, à la peinture, et à d'autres arts industriels. La préparation des remèdes, la fabrication de quelques produits d'industrie, en un mot, des procédés suggérés par la simple routine, des faits isolés sans lien, sans doctrine scientifique, voilà ce qui constituait et ce qui constitue encore aujourd'hui la chimie chez les Chinois (3).

---

(1) Le chancelier Thomas Morus dit que jamais l'Angleterre ne fut plus près de sa ruine que lorsque tous les propriétaires voulurent y avoir des troupeaux de moutons; ce qui occasionna d'abord une dépopulation extrême dans les campagnes, et fit enfin manquer le pain jusque dans Londres.

(2) « L'art de faire de l'encre, de même que tous les arts qui ont rapport aux sciences, est honorable à la Chine, où ce n'est que par les sciences que l'on s'élève aux dignités de l'empire. » Page 135, vol. 1, de la *Description géographique, historique et physique de l'empire de la Chine et de la Tartarie chinoise*, par le P. J.-B. du Halde; Paris, 1735 (4 vol. in-fol.).

(3) Il n'existe pas d'ouvrage chinois sur la chimie proprement dite. On conserve à la Bibliothèque royale de Paris un très-petit nombre de livres chinois.

Prompt à saisir le côté pratique d'une découverte, le Chinois néglige, il dédaigne même comme inutiles, les faits qui n'ont qu'une valeur théorique. Le docteur Abel raconte qu'après avoir

---

qui pourraient intéresser l'histoire de cette science. Parmi ces livres, nous citerons particulièrement la *Petite Encyclopédie chinoise des arts et métiers* (cotée F. 358), sous le titre de *Thien-kong-khai-we*. En voici la table des matières :

Tome I.

Teinture des étoffes. — Fabrication de toutes les couleurs. — Indigo. — Carthame. — Sels. — Sels de mer. — De rivière. — Sel gemme. — Sucres, miel. — Saccharipa.

Tome II.

Art du potier et du tuilier. — Métaux et leurs alliages. — Trépieds. — Clochers. — Chaudières. — Figurines. — Canons. — Miroirs. — Monnaies.

Métallurgie. — Haches. — Bêches. — Limes. — Ciseaux. — Scies. — Pelisoirs. — Ancres. — Aiguilles. — Tête-lame. — Chaux. — Chaux d'écailles. — Charbon de terre. — Alun blanc, bleu, rouge, jaune, vert. — Soufre. — Arsenic.

Huiles. — Huile d'écorce (?). — Fabrication du papier.

Tome III.

Les cinq métaux. — L'or, l'argent. — *Le cuivre rouge, jaune, blanc.* — Le zinc. — Le fer. — L'étain. — Le plomb. — *Blanc de plomb.* — *Rouge de plomb.*

Armes. — Arcs. — Boucliers. — Poudre. — Salpêtre. — Soufre. — Armes à feu. — Canons. — Fusils. — Mines. — Cinabre. — Vermillon. — Cuivre. — Eau-de-vie de grains. — Perles. — Diamants. — Agate. — Cristal. — Verre.

On voit qu'il n'y est pas question d'acides minéraux. Mais on y remarque quelques produits (zinc, eau-de-vie) dont la préparation suppose nécessairement la connaissance de la distillation.

Les deux ouvrages chinois (cotés XXVII et XXIX) intitulés *Pun-cao-kam-mo* et *Pien-pi-pieu-cai*, qui traitent des propriétés médicinales des plantes, ne sont à peu près d'aucun intérêt pour la chimie.

L'Encyclopédie japonaise, *San-Thsai-thou-hoei*, c'est-à-dire les trois choses principales (le ciel, la terre, et l'homme), nous donnent également très-peu de renseignements concernant la chimie. (*Voy.* Abel Remusat, *Notions et Extraits des manuscrits de la Bibliothèque du roi*, t. XI, Paris, 1827.) Je lirai cependant remarquer un passage curieux ainsi conçu : « *Le feu follet naît du corps des hommes et des animaux morts.* » C'est le gaz phosphoré spontanément inflammable à l'air, et qui s'observe souvent dans les cimetières. On lit dans cette même Encyclopédie, à l'article *Feu* : « Il y a quatre espèces de feux pour le ciel, trois espèces de feux pour l'homme, et cinq espèces pour la terre. Les quatre feux du ciel sont : celui de l'éther suprême, qui est le vrai feu; ou le feu par excellence; le feu des étoiles, qui est d'une nature plus fugitive; celui des dragons, et celui du tonnerre. Sur la terre, on distingue le feu qui s'obtient par le frottement du bois, celui qui prend naissance par le choc d'une pierre, celui que produit le choc des armes, celui qui vient de l'huile des pierres, et celui qui naît dans l'eau. »

satisfait aux questions que lui avait adressées un mandarin sur nos manufactures, il saisit cette occasion pour lui apprendre que nous avions des métaux qui, mis en contact avec l'eau, jetaient aussitôt des flammes. « J'avais sur moi, dit-il, un peu de potassium, et je voulus lui en montrer les propriétés. Il me demanda immédiatement *à quoi cela était bon*; et comme je ne pus lui en prouver l'utilité d'une manière satisfaisante dans l'ordre de ses idées, il le regarda avec tant de dédain, que je ne jugeai plus à propos de risquer l'expérience (1). »

La poudre à canon est connue de longue date chez les Chinois; mais son application aux armes à feu y est assez récente : elle leur est venue de l'occident par la voie des missionnaires. D'après Wilkinson, la poudre fabriquée en Chine contient à peu près les mêmes proportions de nitre, de charbon et de soufre que celle qu'on fabrique en Angleterre ou en France (2).

Les Chinois ne se servaient de la poudre à canon que pour des feux d'artifice, dans lesquels ils excellent. Le P. Magnillaens rapporte qu'il fut très-étonné d'un de ces feux qui se fit en sa présence : « Une treille de raisins rouges était représentée; la treille brûlait sans se consumer. Le cep de la vigne, les branches, les feuilles et les grains, ne se consumaient que très-lentement. On voyait les grappes rouges, les feuilles vertes, et la couleur du bois, tout cela représenté si naturellement qu'on y était trompé. »

L'art de fabriquer la porcelaine était déjà porté à un très-haut degré de perfection en Chine et au Japon, à une époque où nous n'en avions encore aucune connaissance en Europe (3). C'est

---

(1) *La Chine*, par J.-F. Davis, ancien président de la Compagnie des Indes en Chine, t. II, p. 192 (trad. par A. Pichard; Paris, 1837-8).

(2) Poudre de Chine :

| | Nitre. | Charbon. | Soufre. |
|---|---|---|---|
| | 75,7 | 14,1 | 9,9 |
| Poudre française : | 75, | 15, | 10 |

(3) On a proposé bien des étymologies sur le nom de porcelaine (*tse-ki*, en chinois). Suivant les uns, il vient du portugais *porcellana*, petite tasse; suivant d'autres, il vient de *portulaca oleracea*, ou *purslain*, dont la fleur est de couleur pourpre : on lui donna ce nom parce que la porcelaine des anciens était de cette couleur. (*Whitaker's course of Hannibal over the Alpes*, I, 55.) Enfin, d'après Marsden, le mot porcelaine, ou *porcellana*, fut appliqué dès le commencement par les Européens à la faïence chinoise, à cause de la ressemblance que présente sa surface polie avec celle de la coquille univalve ainsi appelée, laquelle tirait elle-même son nom du rapport que l'on a remarqué entre sa forme convexe et le dos arrondi d'un *porcella* ou petit cochon. (Marco-Polo, p. 428,

de ces contrées que furent apportés pour la première fois des échantillons de porcelaine. On les admira pour leur beauté ; on chercha ensuite avec ardeur les moyens de s'en procurer, et bientôt après cette porcelaine devint, comme les vases murrhins(1) chez les Romains, l'ornement de la table des riches. Les nombreuses tentatives qu'on fit pour l'imiter furent presque toutes sans succès ; et ce n'est que par un de ces heureux hasards qui ont si souvent contribué aux progrès des sciences et des arts, que sa composition fut connue en Allemagne au commencement du dix-huitième siècle. Un chimiste saxon (Macheleid), s'occupant d'expériences sur les combinaisons des terres les plus propres à former les meilleurs creusets, en trouva une qui produisait une porcelaine semblable à celle de la Chine ou du Japon, et qui la surpassait en solidité. Mais on fit un secret de sa composition, et les savants n'en avaient encore aucune idée exacte lorsque Réaumur publia, en 1727 et 1729, ses observations sur ce sujet.

Qu'il nous soit permis de poursuivre ici l'historique d'un art si important, dont, au fond, nous sommes redevables aux Chinois.

Par l'examen que fit Réaumur des porcelaines de la Chine et de celles fabriquées, par imitation, en France et en Allemagne, il trouva que les premières étaient compactes et solides, tandis que les porcelaines imitées étaient poreuses. En chauffant fortement ces porcelaines, il voyait que celles de la Chine n'éprouvaient aucune espèce d'altération, pendant que les autres se fondaient en verre. Il conclut de ces expériences, que la porcelaine doit sa demi-transparence à une sorte de vitrification qu'elle a subie, et que cet effet peut avoir lieu de deux manières : « 1° La composition de la porcelaine peut être telle que ses parties constituantes soient susceptibles de se vitrifier aisément à un degré de chaleur convenable, mais que celui qu'elle a reçu ne soit qu'exactement suffisant pour produire un commencement de vitrification ; cette porcelaine fortement chauffée fondra facilement. Telle était la composition des porcelaines imitées en Europe. 2° La porcelaine peut être formée de deux substances, dont l'une se vitrifie par la chaleur, qui ne produit sur l'autre aucun changement. En faisant cuire suffisamment une porcelaine de cette

---

*note de Marsden.*) Les Anglais appellent la porcelaine, avec beaucoup plus de raison, *China-ware*, marchandise de Chine.

(1) Les *vasa murrhina* des Romains étaient, selon Whitaker, des vases de porcelaine. (*Course of Hannibal over the Alpes*, I, 55.)

espèce, la fusion de la portion qui en est susceptible enveloppe la portion qui résiste à l'action de la chaleur, et il se forme ainsi une substance demi-transparente, que ne peut plus altérer le même coup de feu. C'est donc dans cet état que doit être la porcelaine du Japon. »

Or, les détails communiqués par le P. Dentrecolles, sur le mode de fabrication de la porcelaine en Chine, se trouvaient exactement d'accord avec les idées de Réaumur que nous venons de citer.

La matière de la porcelaine se compose, dit le P. Dentrecolles, de deux sortes de terre : l'une appelée *pe-tun-tse*, et l'autre qu'on nomme *kao-lin*. Celle-ci est parsemée de corpuscules qui ont quelque éclat ; l'autre est sensiblement blanche, et très-fine au toucher. Les *pe-tun-tse*, dont le grain est si fin, ne sont autre chose que des quartiers de roches feldspathiques qu'on tire des carrières (1).

Réaumur trouva qu'en exposant séparément à une chaleur violente ces deux substances, l'une, le *pe-tun-tse*, roche feldspathique (silicate de potasse et d'alumine), était fusible, tandis que l'autre, le *kao-lin*, espèce de sable argileux, restait infusible (2).

Le P. Dentrecolles nous apprend, en outre, que les Chinois font, avec une certaine substance appelée *hoa-ché*, une porcelaine beaucoup plus belle et plus chère que la porcelaine commune.

« Le *hoa-ché* est, dit-il, une substance glutineuse, et qui se rapproche en quelque sorte du savon ; les médecins en font une espèce de tisane qu'ils disent être détersive et apéritive (3). »

---

(1) Du Halde, *Description, etc., de la Chine*, vol. II, p. 177. Le P. Dentrecolles, missionnaire de la Chine, avait une église dans King-te-Tsching, endroit où l'on fabrique la plus belle porcelaine de la Chine, et parmi ses chrétiens néophytes il en comptait plusieurs qui étaient fabricants de porcelaine.

(2) Ces notions ne furent pas poussées plus loin par Réaumur. Mais, en 1758, le comte de Lauraguais, Darcet et Legay, commencèrent une série d'expériences qu'ils continuèrent pendant quatre ans, et qui les amena enfin à la découverte d'une porcelaine ayant les mêmes qualités que celle de la Chine ou du Japon, et qui ne lui cédait qu'en blancheur. Macquer, qui était alors chargé de l'inspection de la manufacture de Sèvres, conseilla au gouvernement français de proposer un prix pour la découverte des substances terreuses propres à faire une porcelaine blanche. Cette mesure fut adoptée ; et alors un pharmacien de Bordeaux, nommé Villaris, annonça que, dans les environs de Saint-Yrieux-la-Perche (Haute-Vienne), il existait une terre blanche qui, dans son opinion, devait remplir le but désiré. En effet, cette terre, essayée par Macquer, répondit à cette attente. Il fut établi dès lors une manufacture de porcelaine à Sèvres, qui devint le modèle d'autres établissements semblables en Europe.

(3) Ouvrage cité de du Halde, p. 178 (IIe vol.).

Ce *hoa-ché* est, sans aucun doute, le talc (1) (silicate de magnésie et d'alumine), aujourd'hui employé en Europe dans la fabrication de la porcelaine de Piémont.

Le vernis qu'on applique à la porcelaine se prépare avec le *pe-tun-tse* (feldspath) et le *che-kao* (quartz), finement pulvérisés. « On y ajoute, dit le P. Dentrecolles, une huile qu'on fait avec des cendres de fougère et de la chaux vive, mêlées et traitées par l'eau. » Évidemment cette huile n'est autre chose qu'une solution de potasse caustique.

Ainsi les Chinois connaissaient depuis longtemps la préparation des alcalis caustiques au moyen de la chaux vive, et des cendres, non pas du premier végétal venu, mais de la fougère, plante précisément très-riche en potasse.

Vu l'immense population de la Chine, la main-d'œuvre n'y exige pas de grandes dépenses. Des centaines de bras sont occupées là où l'on n'emploie, en Europe, qu'une douzaine de personnes (2). « Il est surprenant de voir, dit le P. Dentrecolles, avec quelle vitesse ces vases de porcelaine passent par tant de différentes mains. On dit qu'une pièce de porcelaine cuite a passé par les mains de soixante et dix ouvriers. Car ces grands laboratoires ont été pour moi comme une espèce d'aréopage, où j'ai annoncé celui qui a formé le premier homme du limon, et des mains duquel nous sortons pour devenir des vases de gloire ou d'ignominie (3). »

La fabrication de la poterie, de la faïence et du verre, paraît également être connue de longue date. Le *leou-li* ou verre chinois se fabrique dans le district de *Yen-Tsching*. Il est plus fragile que celui d'Europe; il se rompt lorsqu'il est exposé aux injures de l'air (4).

Quoique inférieurs à ceux des Japonais (5), les vernis des Chinois

---

(1) Le mot *talc* dérive de l'allemand *talg*, graisse, à cause du toucher graisseux de cette roche.

(2) Ce qui s'oppose à la culture du thé en France, ce n'est ni le sol, ni le climat; ce qui s'y oppose, c'est le manque de bras, c'est le défaut de soins minutieux, de cette patience incroyable qu'ont les Chinois d'employer des journées entières à égrener les plus petites mottes de terre, de sorte qu'on dirait que le sol a été passé au tamis. Ajoutez à cela les soins avec lesquels le thé est recueilli et préparé avant d'être livré au commerce.

(3) Ouvrage cité, p. 184 (vol. II).

(4) Du Halde, ouvrage cité, p. 199 (vol. I).

(5) Voici comment s'exprime à cet égard l'empereur *Kang-hi*, dans ses observations de physique et d'histoire naturelle : « Le vernis du Japon est d'une

ne laissent pas que d'être extrêmement beaux. On en fabrique une multitude d'objets laqués, depuis des paravents jusqu'à des cuvettes. Ce qui en rend le prix élevé, c'est le soin extrême qu'il faut apporter dans le plus ou moins de consistance du vernis, et le nombre des couches à donner. Quand on en a exécuté une, on est obligé d'attendre très-longtemps qu'elle soit sèche, avant d'en apposer une seconde. On reconnaît encore ici la patience et le caractère industrieux des Chinois (1).

Les Chinois savent employer depuis longtemps le plomb, le cuivre, le fer, dans la préparation des couleurs et la fabrication des pierres précieuses artificielles. Ils connaissent les alliages métalliques, et particulièrement ceux de cuivre, de zinc et d'étain, qui servent à fabriquer des miroirs, des ustensiles de cuisine (2), des *gongs*, espèce de cloches cylindriques, qu'on fait sonner en les frappant avec de gros maillets de bois (3). Ils connaissent la trempe des alliages de cuivre pour la fabrication des *tam-tams*. Leur *pacfong* ou cuivre blanc, que nous appelons *argentan*, à cause de sa ressemblance avec l'argent, est un alliage de cuivre, de zinc, et de nikel.

Il est d'autres inventions dont l'honneur ne saurait être contesté aux Chinois; telles sont, entre autres, l'imprimerie, l'art de fabriquer le papier, l'encre, etc. Le collage du papier est fort ancien. L'encre de Chine, dont le principal ingrédient est le noir de fumée, se vend, comme l'on sait, sous la forme de petits bâtons, sur lesquels les ouvriers ont soin de graver diverses figures de fleurs, d'animaux, etc.

---

finesse, d'un éclat et d'un poli qui charment l'œil; celui de la Chine lui est inférieur. Tout le monde en fait honneur à l'adresse des Japonais : c'est une méprise de préjugé et d'ignorance. L'application du vernis demande un air doux, frais, serein; celui de la Chine est rarement tempéré, et presque toujours chaud ou froid, ou chargé de poussière, etc. » (*Mémoires concernant l'histoire, les sciences, les arts, etc., des Chinois*, par les missionnaires de Pékin, t. IV.)

(1) *La Chine*, par Davis, vol. II, p. 186.

(2) Extrait du *Ming y pie' lou* : « Pour tous les remèdes qui se préparent sur le feu, il ne faut point d'ustensiles de cuivre et de fer, il faut se servir d'ustensiles d'argent ou de terre. » (*Du Halde*, vol. III, p. 454.) Ceci fait voir que les Chinois connaissent le danger des ustensiles de cuivre, et l'emploi de la vaisselle d'argent.

(3) La grande cloche de Pékin, mesurée par les jésuites, avait quatorze pieds et demi de hauteur, et environ treize de diamètre. L'alliage des gong-gongs est, d'après Klaproth, composé de 78 parties de cuivre et de 22 parties d'étain.

Ils y mêlent des parfums pour en corriger l'odeur forte et désagréable.

L'empire de la Chine est riche en mines de plomb et d'étain, puisque ces métaux s'y vendent à bas prix. Le fer paraît y être très-ancien. Il en est question dans le *Chou-king* (chap. *Yu-kong*) (1). Ce métal, qui se prête si difficilement à la fusion, les Chinois le réduisent en lames et en fils très-minces. « Leurs ouvrages en fil de fer, dit l'ancien président de la Compagnie des Indes, ne sont pas aussi proprement exécutés que les nôtres, mais ils ne laissent pas d'être bons. Nous les surpassons aussi sous le rapport du bon marché. Les Chinois importent notre fer en barres; ils préfèrent le travailler eux-mêmes. Ils ont déjà commencé à fabriquer des horloges, des pendules et des montres; cependant ils font venir les ressorts d'Angleterre (2). »

*Système monétaire* (3). — Tous les échanges se faisaient primitivement en nature, comme cela avait lieu dans tous les pays. Sous les *Hia* et les *Chang* (de 2400 à 1200 avant J. C.), on trouve l'indication de trois métaux, *jaune*, *blanc*, *rouge*, employés comme moyens d'échange, lesquels sont, selon *Sse-ky*, l'or, l'argent, et le cuivre. L'or a été longtemps très-rare en Chine. On le retirait des sables de quelques rivières, par les procédés de lavage ordinaire (4).

L'exploitation des mines d'argent devait être très-imparfaite dans l'antiquité, puisqu'elle laissait encore, d'après les détails qu'en donne la Petite Encyclopédie chinoise, qui date de l'an 1633, beaucoup à désirer au XVII^e siècle. Il n'en est pas de même des mines de cuivre, qui sont extrêmement abondantes en Chine, et qui paraissent être assez bien exploitées.

Les seules pièces métalliques monnayées sont de cuivre allié d'étain et divisé en petites pièces rondes, dont chacune pèse $\frac{12}{100}$ d'once

---

(1) *Histoire générale de la Chine*, trad. du texte chinois par le P. de Moyriac de Mailla, missionnaire à Pékin, vol. XIII, 4; Paris, 1785 (p. 296). Le *Chou-king*, qui signifie *le livre des temps antiques*, traite de l'histoire des anciennes dynasties depuis 2200 jusqu'à 1000 avant J. C., ou depuis l'empereur de *Yao* jusqu'à la dynastie *Tschehu*.

(2) Davis, ouvrage cité, vol. II, p. 173.

(3) M. Ed. Biot a publié sur ce sujet (*Journal asiatique*, série III, 1837) des détails précieux tirés de documents originaux (VIII^e et XI^e cahiers de la collection de *Ma-touan-lin*).

(4) Voy. *Encyclopédie des arts et métiers* (tien-kong-kaï-we).

chinoise (ser. 50). L'argent se vend en lingots, et ne se trouve pas à l'état de monnaie titrée.

L'ancien gouvernement chinois avait le monopole de l'émission des monnaies et de l'exploitation des mines. Il n'émettait de la monnaie que pour acheter des grains dans les années productives, et les revendait ensuite au peuple dans les années de disette.

Les pièces monnayées, les médailles de cuivre, sont moulées, et non frappées sur un flan, à froid, comme se pratique le monnayage actuel. Cette circonstance a rendu le crime de faux monnayage extrêmement commun en Chine, malgré les peines sévères auxquelles les délinquants sont condamnés.

La fabrication de la monnaie est un art qui a toujours été chez les Chinois à l'état d'enfance; ce qu'on explique généralement par l'incapacité de cette nation pour l'invention des machines dont l'emploi demande de la force. Quant aux travaux de main-d'œuvre dont l'exécution exige beaucoup d'adresse et de patience, les Chinois n'ont peut-être pas de rivaux dans le monde entier.

Dans les montagnes des environs de la ville de Hoei-tchoeu, il y a des mines de cuivre, d'or et d'argent, exploitées depuis la plus haute antiquité. L'affinage de l'argent par la coupellation paraît être connu d'assez longue date (1). Les Chinois ne connaissent pas (chose assez étrange) l'emploi des acides forts pour dissoudre les métaux. Cependant ils connaissent les substances salines, dont le mélange peut donner naissance à des phénomènes chimiques analogues à ceux produits par des acides. Voici comment les pharmaciens de Chine préparent, par exemple, l'oxyde rouge de mercure.

Sulfate d'alumine } parties égales.
Nitrate de potasse }

Ceci revient au procédé que nous employons en traitant le mercure par l'acide nitrique. C'est ainsi que procédaient les alchimistes avant la découverte de l'eau-forte.

La méthode dont ils se servent pour préparer le calomélas est beaucoup moins simple, et démontre qu'aucun principe scientifique ne préside à la préparation de leurs produits chimiques et pharmaceutiques.

Voici les substances qu'employa le pharmacien de M. Pearson:

(1) « Il y a des ouvriers dont l'unique métier est d'affiner l'argent en bâtons (il n'y a pas d'argent monnayé) dans des fourneaux faits à ce dessein, et d'en séparer le cuivre et le plomb. » (*Du Halde*, vol. II, p. 188.)

Chirurgien en chef de la factorerie anglaise, auquel nous empruntons ces détails (1) :

| | |
|---|---|
| Sulfate de fer | 940 gr. |
| Sulfate d'alumine | 930 |
| Nitrate de potasse très-impur | 900 |
| Sulfure de mercure | 120 |
| Autre sulfure insoluble (de couleur jaune et bien broyé) | 660 |
| Mercure | 900 |
| Chlorure de sodium | 980 |
| Sous-borate de soude | 930 |

« Le pharmacien avait, raconte M. Pearson, apporté avec lui son appareil. Le fourneau dont il se servait était en terre glaise cuite; c'était un de ces poêles portatifs sur lesquels les Chinois font leur cuisine; en outre, un vase de terre non verniss, de la capacité d'environ une livre, et un autre de plus du double, dont le fond était enlevé; puis un plat de porcelaine ordinaire, et un gros pot de terre contenant un peu d'eau. Après avoir mêlé tous les ingrédients, à l'exception des deux sulfures et du mercure, il lui mit dans le ventre de terre, les saupoudra avec les deux sulfures et du mercure, et plaça le vase sur le fourneau, c'est-à-dire sur quelques charbons bien ardents.

« Au bout d'une demi-heure le tout se trouvant en état de fusion, il ajouta le mercure et augmenta le feu. Au bout d'une heure, lorsque la fusion fut complète, il ôta le vaisseau du feu, et le renversa pour épancher une partie du mercure, qu'il remit ensuite dans le même vaisseau et le plaça de nouveau sur le feu. En l'ôtant encore au bout de dix minutes, il reconnut qu'il ne s'était point perdu de mercure, alors il le renversa sur le plat de porcelaine, et amoncela du sel ordinaire tout autour du vase de terre ainsi que par-dessus son fond renversé, sur lequel il appliqua l'intérieur du troisième plat, dont le fond était enlevé, de manière que ses bords appuyaient sur ceux du plat de porcelaine.

« Au bout d'une demi-heure il ajouta du charbon, et ranima le feu en l'écartant; de temps en temps il appliquait son oreille pour écouter, disait-il, le sifflement et le bouillonnement qui devaient se faire entendre. Enfin, il annonça ces effets avec tout le charlatanisme d'un alchimiste.

« Le muriate qu'il avait ainsi obtenu était loin de pouvoir soute-

(1) Davis, ouvrage cité, vol. II, p. 202.

nir la comparaison avec celui qu'il avait apporté comme substance modèle. Il parut extrêmement confus du triste résultat de son opération, et me dit que, si je consentais à assister à une seconde expérience, il était sûr d'être plus heureux. J'acceptai, et en effet il réussit cette fois. »

Ces opérations ressemblent assez, comme nous l'avons dit plus haut, aux opérations des alchimistes, qui arrivaient, par des voies compliquées, aux résultats auxquels nous arrivons aujourd'hui, grâce aux principes de la science, par des voies beaucoup plus simples.

L'idée de la transmutation des métaux est assez ancienne chez les Chinois. On trouve dans un livre chinois, *Tsai-y-chi*, qu'un ancien savant avait changé des racines et des terres en or, en les faisant calciner dans un vase fait en tête d'oiseau. Dans les annales de *Song*; on lit : « Yang-kiai, sur la croyance qu'on pouvait changer les huiles et les pierres en or, (*Hoa-oua-che-mei-hoang-kin*), quitta ses emplois pour travailler au grand œuvre (1). »

Ainsi, voilà l'idée de la transmutation des métaux, telle que la concevaient les alchimistes, déjà fort anciennement accréditée en Chine. On ne dira pas que les alchimistes l'aient empruntée aux Chinois, et encore moins que les Chinois l'aient empruntée aux alchimistes de l'Europe. Cette idée de la transmutation des métaux s'est-elle révélée tout naturellement, comme certaines idées métaphysiques, à toutes les intelligences, en tout temps et en tout lieu? C'est là un sujet d'autant plus digne de méditation, que même de nos jours, où la chimie fait tant de progrès, les esprits les plus sérieux ne répugnent pas à admettre, sinon la transmutation des métaux, du moins leur composition de deux ou de plusieurs éléments.

(1) *Mémoires concernant l'histoire, les sciences, les arts, etc., des Chinois*, par les missionnaires de Pékin, t. II, p. 493. (Ouvrage en XIV vol., 4; Paris, 1777).

# II.

## INDIENS (HINDOUSTANIS).

Comme la Chine, l'Inde est restée longtemps inconnue aux Européens; car les notions qu'en avaient les anciens, depuis l'expédition d'Alexandre le Grand, ont fort peu de valeur. Ce n'est donc que dans les temps modernes, à dater de l'époque de l'établissement des compagnies marchandes dans la presqu'île du Gange, qu'il est possible d'avoir des renseignements plus précis sur cette contrée, que plusieurs savants considèrent comme le berceau de la civilisation. Malheureusement ces renseignements, concernant presque exclusivement la littérature, la religion, les mœurs et les coutumes des peuples de l'Inde, n'ont aucun intérêt direct pour l'histoire de la chimie qui nous occupe (1).

Cependant l'usage si ancien des métaux, leur mode d'extraction, l'emploi des alliages et des monnaies, la préparation des couleurs, du bleu (indigo), etc., présupposent nécessairement des connaissances, quelque informes qu'elles soient, en métallurgie et en chimie.

Les Indiens étaient depuis fort longtemps renommés pour la trempe du fer. Tout le monde était habitué à entendre vanter l'excellence du fer ou de l'acier indien pour la fabrication des instruments tranchants, et, entre autres, de ces fameuses épées appelées par les Grecs θαυμάσια ξίφη, et par les Occidentaux lames damasquinées (2).

Le célèbre acier-wootz, qu'on imite en alliant l'acier ordinaire

(1) Parmi les manuscrits sanscrits de la Bibliothèque royale de Paris, il ne se trouve aucun document qui puisse intéresser l'histoire de la chimie.

(2) La ville de Damas (Syrie) était le principal entrepôt du commerce de l'Europe avec l'Inde, avant la découverte du cap de Bonne-Espérance.

avec de très-petites quantités d'argent ou de platine, était autrefois exclusivement employé dans la préparation du *moiré métallique* (1).

Le borax servait depuis longtemps chez les Indiens dans la soudure des métaux ; et il fut, pour la première fois, apporté en Europe, par l'intermédiaire des marchands arabes. Ce sel, si utile dans les arts, se rencontre particulièrement au nord de l'Inde, dans le Thibet. Là, il se trouve déposé au fond de certains lacs, d'où on le retire en masses considérables. Comme il est impur et mélangé avec des matières organiques, on le soumet à une espèce de purification, avant de le livrer au commerce.

Comme les Chinois, les Indiens ignorèrent la préparation et l'usage des véritables dissolvants des métaux, c'est-à-dire des acides minéraux, sans lesquels la chimie est une science impossible ; car le vinaigre et les sucs acides des végétaux sont des dissolvants absolument insuffisants. Aussi, la découverte de l'eau-forte et de l'eau régale est-elle au moins tout aussi importante que celle de l'oxygène.

Si nous avons fort peu de renseignements sur ce qui concerne la partie pratique de la chimie chez les Indiens, il n'en est pas de même pour ce qui regarde les théories, dont la plupart ont une très-grande analogie avec les systèmes des philosophes de l'Occident.

Les théories les plus élevées, les formules les plus générales de la science, ne sont, en dernière analyse, que le reflet des lois immuables de l'intelligence humaine ; lois aussi absolues et aussi nécessaires que celles qui régissent la matière, et qui président au mouvement de l'univers.

Voilà pourquoi ces théories se ressemblent à toute époque et chez toutes les nations.

Arrêtons-nous un moment sur la philosophie indienne, pour faire ressortir quelques-unes de ces idées générales qui se retrouvent au fond de tous les systèmes de la philosophie de la nature.

Une question qui a en tout temps occupé les hommes qui se

---

(1) Lorsqu'on mouille, avec des acides affaiblis, des lames de certaines espèces d'acier (notamment le wootz de l'Inde), après les avoir travaillées au marteau, on remarque à leur surface des ramifications veineuses et entrelacées. C'est là ce qu'on appelle le *moiré métallique*. C'est une véritable surface cristallisée, mise à découvert par un acide.

sont livrés à l'étude des sciences de la nature, c'est de savoir la qualité et la quantité des éléments composant l'immense variété des corps du monde physique. Parallèlement à ces recherches, les philosophes, depuis Aristote jusqu'à Kant, se sont, dans une autre sphère, occupés d'approfondir et de classer le nombre des lois élémentaires, ou, comme ils l'appellent, des catégories de l'entendement.

Suivant l'opinion des philosophes indiens, le nombre des éléments qui composent la matière est de cinq, savoir, la terre, l'eau, l'air, le feu, et l'éther. Ce nombre était également adopté par les philosophes grecs, qui comptaient l'éther au nombre des éléments. Cette opinion a fait, pendant longtemps, autorité parmi les chimistes.

Et, bien que la chimie établisse aujourd'hui au moins cinquante-quatre (1) éléments ou corps simples, c'est-à-dire indécomposables, il ne répugne nullement de croire que ce nombre pourra être un jour considérablement réduit.

Les cinq éléments désignés, dans la langue des Védas, sous le nom de *pantchalouam* (quinquité (2), sont les formes dont s'est revêtu Brahma, le maître de l'univers. C'est ainsi que, dans le drame de *Sacountala*, un brahmine, s'avançant vers la scène, prononce cette invocation :

« Puisse le maître de l'univers, présent sous ces formes : l'eau, la première des choses créées, le feu sacré, l'éther sans bornes, la terre, nourrice de tous les germes, l'air, qui anime tous les êtres qui respirent ; — puisse ce dieu favorable vous protéger à jamais (3) ! »

Les philosophes indiens enseignent que tout corps doué de vie est formé de la réunion des cinq éléments. Pour dire qu'un homme est mort, ils se servent de ces expressions : L'homme est retourné dans les cinq éléments, et rentré dans le sein de Brahma. C'est pourquoi, dans la fable du serpent et des grenouilles, de l'*Hitopadésa*, le sage Capila, cherchant à consoler un père de la

(1) L'existence du lanthane paraît encore problématique, d'après l'opinion de M. Pelouze.

(2) Dérivé de *pantcha*, cinq.

(3) La reconnaissance de *Sacountala*, drame sanscrit et pracrit de Calidasa, traduit par A.-L. Chézy, 1830, 4; Paris.

mort de son fils, lui dit : « A quoi bon de tant s'affliger ? Ne sais-tu pas que le corps, composé des cinq éléments, retourne dans le *panchatouam*, et se résout dans chacun de ses principes ? »

Quelque long que soit l'espace de temps qui nous sépare de ces croyances antiques, éclatant exemple de l'alliance de la religion avec la science, il nous est aujourd'hui impossible de mieux définir la mort physique, ou la décomposition naturelle d'un être vivant. Le corps, qui après la mort se décompose, se réduit en des principes dont les uns se mêlent avec la terre, les autres avec l'air, d'autres peuvent se mêler avec l'eau, et d'autres s'enflammer spontanément (1) ; enfin d'autres peuvent se mélanger avec l'éther, puisque les physiciens sont obligés d'admettre ce fluide subtil, pour expliquer les phénomènes de la lumière, du calorique et de l'électricité. Les principes dans lesquels le corps se résout après la mort, qu'on les appelle aujourd'hui eau, acide carbonique, ammoniaque, etc., ou qu'on les nomme, comme autrefois, terre, eau, air, etc., peu importe : quel que soit le langage, l'idée fondamentale reste la même. Le domaine des faits particuliers peut, par la suite du temps et de l'observation, s'agrandir et se consolider ; mais l'idée générale qui les enchaîne est immuable, parce qu'elle a sa raison dans l'essence même de l'intelligence humaine.

Aux noms de *Brahma* (Dieu créateur), de *Vischnou* (Dieu conservateur), et de *Siva* (Dieu destructeur), trinité mystérieuse exprimée par la syllabe mystique de *aum*, se rattachent des notions étendues, tant physiques que métaphysiques. Siva lui-même, le *Dieu destructeur*, est adoré sous le nom de *Dieu bon*, et regardé comme le principe d'une nouvelle vie : car tout naît, vit et périt, pour renaître. De là ces cycles ou ces périodes de purification qui nous rappellent les doctrines de Pythagore et la métempsycose des Égyptiens.

Cependant les philosophes indiens ne s'arrêtent pas au simple matérialisme panthéistique. Ils vont plus loin, et ils admettent, comme les disciples de l'école académique, une âme du monde, dont les âmes des êtres animés ne sont que des parties. Au moment de la dissolution du corps, l'âme, *âtmâ*, très-différente du principe purement vital, se réunit, disent-ils, si elle est pure, à

(1) L'hydrogène phosphoré qu'on remarque souvent dans les cimetières et dans les marais, et qui a donné lieu à tant de contes superstitieux.

la grande âme universelle, *paramâtma*, d'où elle est émanée, ou bien elle est condamnée à subir un certain nombre de transmigrations diverses, c'est-à-dire à animer successivement tel ou tel animal, telle ou telle plante, ou même à être incarcérée dans quelque corps minéral, jusqu'à ce que, purifiée de toutes ses souillures, elle soit jugée digne du *moksh*, de l'absorption dans la Divinité (1).

Ainsi, les minéraux eux-mêmes seraient des êtres animés. Il est à remarquer que cette idée se retrouve dans les doctrines des alchimistes, qui attribuaient à chacun des métaux une âme particulière.

Comme dans la kabbale et dans les doctrines alchimiques, on trouve dans la philosophie indienne l'identification des éléments avec certaines parties du corps humain, l'assimilation de l'homme ou du monde en miniature (*microcosme*) avec l'univers (*macrocosme*); les triangles et les cercles mystiques (*tschakras*), traversés par des rayons dont les différents nombres sont mystiques (2). On y rencontre également l'idée d'après laquelle le monde est un animal qui réunit les deux sexes, et qui exerce à la fois les fonctions de père et de mère. Le principe mâle et le principe femelle, en d'autres termes le principe actif et le principe passif, c'est là encore une de ces idées qui se retrouvent non-seulement dans la philosophie indienne, mais dans tous les systèmes des philosophes anciens, et sur lesquelles les disciples de l'art sacré fondèrent de grandes espérances. Ainsi, par exemple, dans le monde minéral, qui est le monde des alchimistes, le principe mâle était l'arsenic, comme l'indique le nom même de ce corps; car ἀρσενικὸν (arsenic) signifie littéralement *mâle*, ou principe actif. Le cuivre, consacré à Vénus, était le principe femelle. On sait qu'un des principaux problèmes que les alchimistes s'étaient proposé de résoudre était la conversion des métaux vils en métaux nobles (or et argent). Or, l'arsenic (principe mâle), s'unissant au cuivre (principe femelle), donne naissance à un alliage (cuivre blanc), qui, par son aspect, ressemble à l'argent, et que certains adeptes n'avaient pas de scrupule de vendre au vulgaire pour de l'argent véritable.

(1) Voy. *Manou*, le *Gnîtâ*, tous les *Pourânas*, etc.
(2) *Journal asiatique*, n° 68, 1841, p. 414.

C'est ainsi que les alchimistes, qui se disent nous philosophes, empruntèrent aux spéculations des philosophes anciens une multitude de théories, pour les appliquer ensuite à leur art, et pour en donner l'explication qu'ils jugeaient convenable.

Le Gange est pour les Indiens ce que le Nil fut pour les Égyptiens : c'est sur les bords de ces fleuves sacrés qu'est venue s'asseoir cette civilisation antique, qui de là s'est répandue dans tous les pays de l'Occident. Aussi l'eau, ce principe fécondant de la mère commune, *alma tellus*, joue-t-elle un rôle important dans les cérémonies religieuses et dans les théories philosophiques et scientifiques de ces nations.

« L'eau est le principe de toutes choses. » Cette idée, que Thalès avait empruntée aux Égyptiens, se retrouve dans les livres sacrés de l'Inde (1). C'est à cet élément, emblème de la purification, que s'adresse le prêtre lorsqu'il récite le texte sacré de l'expiation. « Eau, tu pénètres, s'écrie-t-il, toutes choses ; tu es la bouche de l'univers; tu es le mot mystique *vasha;* tu es la lumière, le goût et le fluide immortel (2). »

Fidèles aux traditions anciennes, les alchimistes s'emparèrent plus tard de l'idée que l'eau est le principe de toutes choses, et la transportèrent dans le monde minéral. Mais ici il fallait entendre par eau, non plus l'eau commune des rivières, mais l'eau philosophale, une eau pesante, ne mouillant qu'un très-petit nombre de corps, et douée du brillant de l'argent. Cette eau n'était autre chose que le mercure ordinaire pour la tourbe des adeptes, tandis que, pour ceux qui se prétendaient un peu plus initiés aux secrets de leur art, c'était un mercure particulier, considéré comme l'élément constitutif de tous les métaux (3).

Voilà comment la plupart des doctrines hermétiques ont leur

---

(1) « L'univers a été produit par l'eau. » *Manou*, chap. I, v. 8.

(2) Après avoir prononcé ces paroles, le prêtre remplit d'eau le creux de sa main, l'approche du nez, l'aspire par l'une des narines, et la rend, au bout de quelques instants, par l'autre, en se tournant vers le nord-est. C'est là la cérémonie de l'ablution interne, destinée à enlever tous les péchés. *V. Colebrooke, Asiatic researches of Calcutta*, vol. V, 1799.

(3) Ce rapprochement n'est nullement arbitraire, car il y avait des alchimistes qui soutenaient que l'eau (ὕδωρ) de Thalès n'était autre chose que le mercure. *Voy. O. Borrichius, De ortu et progressu chemiæ.* Mangeti Bibl. chim., t. I.

source dans les théories spéculatives de la philosophie naturelle et dans les dogmes mêmes de la religion. C'est pourquoi l'histoire de la chimie et des sciences en général est entièrement liée à l'histoire de la religion et de la philosophie, comme nous le verrons surtout au siècle de Roger Bacon et d'Albert le Grand.

# III.

## ÉGYPTIENS. — PHÉNICIENS. — HÉBREUX.

Les monuments antiques, fruits du génie et du travail de l'homme, constituent la principale source de l'histoire des sciences et des arts, auxiliaires puissants de la civilisation des peuples. A cette source il faut joindre les documents écrits, transmis par les historiens. Mais de graves difficultés se présentent dans l'emploi judicieux de ces sources. Sur quelles données faudra-t-il estimer l'antiquité réelle des monuments invoqués à l'appui de l'histoire? Comment apprécier la valeur de documents souvent incomplets, tronqués, supposés, ou incompréhensibles? Quel est ici le critérium pour distinguer le vrai du faux?

Ces observations, applicables à toute l'histoire en général, sont surtout vraies pour l'histoire de la science qui nous occupe, et plus particulièrement pour l'état de cette science chez les anciens Égyptiens, chez les Phéniciens et les Hébreux. Quant aux Chaldéens, aux Assyriens et aux Babyloniens, ils échappent, faute de documents, à toute appréciation exacte.

Avant d'entrer dans des détails, nous allons d'abord jeter un coup d'œil rapide sur chacun de ces peuples intéressants de l'antiquité.

Les *Égyptiens*, comme les Chinois et les Indiens, cultivèrent de bonne heure les arts et les sciences. Et ce que nous avons dit des Chinois s'applique en grande partie aux Égyptiens : une population nombreuse (1), établie sur les bords du Nil, mise en présence d'une nature riche en toutes choses, mais une population dé-

(1) Il est incontestable que l'Égypte, sous les Pharaons, était infiniment plus peuplée qu'elle ne l'est aujourd'hui.

pourvue de l'esprit guerrier et de l'ambition des conquêtes, devait nécessairement, par la seule force de l'intelligence et du travail, se frayer, pour sa subsistance, des voies nouvelles, inconnues à des tribus nomades, ou à des nations exclusivement conquérantes. A cela il faut joindre les croyances religieuses et les institutions politiques, qui favorisèrent plutôt qu'elles ne déprimèrent la recherche de l'utile et du beau.

C'est là que Platon, Pythagore, Solon et Hérodote étaient venus puiser leur science et leur sagesse.

L'Égypte devint, à différentes époques, la proie de conquérants puissants. Soumis successivement à des dominations diverses, les Égyptiens ont dû perdre peu à peu leur civilisation antique, et ce cachet d'originalité qui les distinguait de tous les peuples du monde.

L'Égypte a rarement joui des bienfaits d'une paix durable; tous les grands événements qui ont influé sur les arts, le commerce et la politique des empires, ont ramené la guerre sur les bords du Nil.

Enfin, à la chute de l'empire romain, l'Égypte éprouva le sort commun aux autres nations de ce vaste empire.

Si la Chine s'est maintenue telle qu'elle était il y a des siècles, c'est qu'elle éprouva des secousses moins rudes du dehors; si elle a été conquise, elle l'a toujours été par des nations inférieures en nombre, et les conquis ont fini par s'assimiler complétement les conquérants (1).

---

(1) Quelques savants, De Guignes entre autres, ont soutenu que l'Égypte était une colonie chinoise. Rosellini (*Quarterly Review*, *num.* 105, févr. 1835) et Davis (*La Chine*, vol. II, p. 184) possèdent, dans leurs collections, des flacons trouvés dans des tombes égyptiennes. « Ces flacons sont, dit M. Davis, identiques, pour la forme et même pour la beauté de la porcelaine, aux flacons de senteur et aux bouteilles à tabac fabriquées actuellement en Chine. Sur un de ces flacons on voit une image de plante légèrement esquissée; la tige et les feuilles ont l'air d'un dessin exécuté à l'encre de Chine. Le style de cette esquisse est complétement chinois. De l'autre côté sont cinq caractères pareils à l'écriture cursive des Chinois. » — Ce n'est pas avec quelques fragments d'antiques, d'une authenticité souvent fort contestable, que l'on reconstruit l'antiquité; mais c'est bien plutôt avec cet esprit profond qui pénètre la philosophie de l'histoire. Michel-Ange, par la seule conception de son génie, restaura une statue antique mutilée; et lorsque, plus tard, on découvrit le fragment véritable, on le trouva en tout semblable à la pierre ajoutée par ce grand maître.

L'Égypte, au contraire, en changeant souvent de maîtres, perdit peu à peu les coutumes de ses ancêtres pour adopter des usages nouveaux, et l'Égypte cessa bientôt d'être ce qu'elle était.

Les *Phéniciens* nous présentent également le spectacle d'un peuple nombreux, établi sur un territoire proportionnellement très-limité. Ici encore le génie de l'homme devait suppléer aux ressources de la nature. Autant la Phénicie était petite en étendue, autant la réputation de ses habitants était grande dans toute l'antiquité. Les marchandises de Tyr et de Sidon étaient connues du monde entier. Ce peuple, essentiellement navigateur et commerçant, resserré dans des limites étroites par suite des conquêtes de ses voisins, fut de bonne heure obligé de fonder des colonies dans les contrées lointaines de l'Europe, qu'il aborda le premier. Ce fut ainsi qu'il découvrit l'Espagne (1), pays alors riche en or et en argent, dont les habitants ne connaissaient ni la valeur ni l'usage (2).

C'est dans cet état que, près de trente siècles plus tard, les Espagnols trouvèrent l'Amérique. Les Phéniciens, après avoir établi des entrepôts dans les îles de Rhodes et de Chypre, d'où ils tirèrent leurs minerais de cuivre, franchirent les premiers le bassin de la mer Méditerranée, et s'assurèrent du détroit de Gades (3) (Cadix), comme d'un poste important pour leurs colonies et leur commerce. Ils poussèrent leurs navigations, au nord, jusqu'aux îles Britanniques, d'où ils tirèrent le κασσίτερος (étain), dont parlent déjà Moïse (4) et Homère (5). Les navigations lointaines devaient alors produire dans les arts et l'industrie la même révolution que produisit, dans des

(1) Le nom *Espagne* est lui-même phénicien; il dérive de *Spanja*, ou de l'hébreu (qui a beaucoup d'analogie avec le phénicien) שָׁפָן (*sâphân*), qui signifie *lapin*, parce que, d'après les témoignages anciens, l'Espagne était remplie d'une quantité prodigieuse de lapins. — (*Varro, De re rustica*, litt. 3, c. XII. Strab. III. — Plin., *Hist. nat.*, lib. VIII.) Il est bon d'ajouter que ce même nom signifie, au figuré, un ouvrier qui creuse dans les mines.

(2) Strab., lib. III. — Diod. de Sic., V.

(3) Le nom de *Gadir* (Gades, Cadix) signifie *enclos, refuge;* plus tard il fut changé en celui de *Gibraltar*, de l'arabe *ghibel al Tarick* (rocher de Tarick); Tarick étant un des généraux des Maures qui envahirent l'Espagne en 711, sous la conduite de Walid. Le nom de *colonnes d'Hercule*, que portait ce détroit, rappelle encore les Phéniciens, s'il est vrai qu'il faut dériver *Hercule* de *harokel*, qui, en phénicien, signifie *marchand*.

(4) Nombres, XXXI, 22.

(5) Iliad., XI, 25 et 32.

temps beaucoup plus récents, le commerce avec l'Amérique et les Indes.

Il est une remarque (que j'abandonne en passant à ceux qui réfléchissent sur l'histoire de l'humanité), que tous les peuples essentiellement marchands jouissent, auprès des autres peuples, d'une très-mauvaise réputation morale. La foi punique, *fides punica*, était, dans la bouche d'un Romain, synonyme de mauvaise foi (1). De semblables peuples ne cultivent guère que le côté absolument pratique des sciences. Sous ce rapport, les Phéniciens diffèrent entièrement des Égyptiens, qui s'abandonnaient souvent plutôt à la théorie qu'à la pratique.

*Hébreux.* — Maltraités par les Égyptiens, opprimés et avilis par les Assyriens et les Syriens, méprisés par les Romains, cruellement persécutés au moyen âge, disséminés aujourd'hui sur tout le globe, les Juifs ont conservé, au milieu de leurs infortunes, leurs croyances, leurs mœurs, leur caractère, et jusqu'au type même de leur physionomie (2). Cet accord de tous les peuples à persécuter les Juifs ne fait nullement l'éloge des derniers; à moins d'admettre, ce qui est impossible, que tous ces peuples fussent dans l'erreur. Une remarque curieuse à faire, quoiqu'elle soit étrangère à notre sujet, c'est que le christianisme, dont le principe fondamental est l'amour de l'humanité, a eu son berceau chez les Juifs, qui, dans toute l'antiquité, passaient pour le peuple le plus égoïste du monde, et auxquels les Romains eux-mêmes, les plus tolérants des hommes, reprochaient une haine contre tout le genre humain, *odium totius generis humani*. Il est certain que les Juifs ont hérité de l'esprit mercantile qui les caractérise, des Phéniciens, avec lesquels ils avaient plus que de simples rapports de voisinage.

Quoique fidèles à leurs croyances religieuses, les Hébreux ont cependant emprunté aux Égyptiens et aux Phéniciens la pratique des arts qui leur paraissaient les plus utiles. Ils mettaient dans la construction du tabernacle tout le raffinement des arts de l'Égypte; et les ornements du grand-prêtre semblaient avoir mis à contribution les ate-

(1) Homère parle des Phéniciens comme de gens astucieux, dangereux, et qui *font beaucoup de mal aux hommes* (πολλὰ κάκ' ἀνθρώποισιν ἐώργει), Odyss., XIV, v. 289.

(2) On a remarqué que les figures des Israélites, peintes, il y a plus de trois mille ans, sur d'anciens sarcophages ou sur d'autres monuments égyptiens, ont les mêmes traits de physionomie que les Juifs de nos jours.

Hiram de Tyr et de Sidon (1). Bien que Moïse, le Solon des Juifs, n'ait pas précisément institué des lois en faveur de la culture des arts, il fait cependant l'éloge des ouvriers et des artisans. (Exod., XXI, 11; XXXV, 30—36.) Les orfèvres, les sculpteurs, les forgerons, en général tous les artisans (חרשים), étaient, comme chez les Égyptiens, des hommes libres, et non pas des esclaves, comme chez les Grecs et les Romains.

## § 1.

### *De l'origine de la science.*

On fait remonter aux temps fabuleux l'existence d'Hermès, surnommé le *trois fois très-grand* (τρὶς μέγιστος), que l'on regarde comme l'inventeur des arts en Égypte, et particulièrement comme l'inventeur de la chimie (2). On attribue à ce personnage mythique, appelé également Thaat ou Thout, sur lequel nous reviendrons plus bas, un grand nombre d'ouvrages sur les arts, sur la médecine et l'astrologie, dont plusieurs existent encore sous le pseudonyme d'Hermès Trismégiste (3). Ce qui prouve que ces ouvrages sont supposés, c'est qu'aucun écrivain antérieur à l'ère chrétienne n'en fait mention. Les auteurs qui en ont parlé les premiers appartiennent presque tous à la fameuse école d'Alexandrie, véritable atelier de science et de littérature pseudonymes.

D'autres attribuent l'invention des arts utiles à Phtha ou à Vulcain, qu'ils regardent comme identique avec Tubalcaïn, qui, d'après

---

(1) *Voy.* la description du tabernacle, dans l'excellent ouvrage de M. l'abbé Glaire, sous le titre de *Introduction historique et critique aux livres de l'Ancien et du Nouveau Testament*, t. II; Paris 1839, p. 606.

(2) Tertullien (*de Anima*, c. 2, et *adversus Valentinianos*, p. 14) appelle Hermès *Physicorum magistrum*.

(3) La table d'émeraude (*tabula smaragdina*) de Hermès Trismégiste était invoquée comme un oracle par les alchimistes du moyen âge. Le *divinus Pymander*, écrit originairement en grec (alexandrin), et traduit en latin par Mars. Ficin, porte un cachet éminemment mystique. *Voy.* les ouvrages attribués à Hermès Trismégiste, dans Clément d'Alexandrie (*Stromat.*, lib VI). — *Theatrum chemicum*; *Mangeti Bibl. chemica. Iatro-mathematica Hermetis*, par Dav. Hoeschel, Augsb. 1597; les manuscrits arabes de la Bibliothèque de Leyde. Saint Augustin (*de Civ. Dei*, c. 23, 24 et 26) cite un ouvrage attribué à H. T., sous le titre de *Verbe parfait* (Λόγος τέλειος); on lui attribue également un livre intitulé *Asclepias*, dont la version est probablement due à Apulée.

la tradition biblique, travailla le premier les métaux (1). Zosime, Eusèbe et Synésius, rapportent qu'il y avait dans le temple de Phtha (Vulcain), à Memphis, un endroit destiné à l'exercice de la science divine ou de l'art sacré, qui, comme nous le verrons plus bas, n'était autre chose que la chimie ou l'alchimie.

C'est ainsi que les alchimistes se réunissaient autrefois dans les cathédrales, pour se livrer aux opérations du grand œuvre. Les alchimistes paraissent également avoir emprunté aux prêtres de l'Égypte les formes énigmatiques, les signes hiéroglyphiques de leur art, et le rapprochement mystique des métaux, des planètes et des signes du zodiaque, les théories de l'œuf philosophique, etc.

On a beaucoup parlé, pour ne rien dire, de la science cachée des prêtres de Thèbes, de Memphis et d'Héliopolis. Le silence était imposé à ces prêtres sous les peines les plus sévères, et il ne leur était permis de s'exprimer que par allégorie.

Au rapport d'Eusèbe et de Synésius (2), c'est dans le temple de Memphis que Démocrite d'Abdère fut initié, par Ostanes, dans les mystères de l'Égypte, en compagnie d'autres philosophes, parmi lesquels on cite Pammènes, et une prophétesse juive nommée Marie.

Ces initiations mystiques offrent un singulier rapprochement avec celles des alchimistes du moyen âge, qui s'engageaient également, par des serments terribles, à garder le secret de leur art, et qui ne parlaient des choses les plus simples que dans un langage énigmatique. Les disciples de l'art sacré, comme les alchimistes, se divisaient, à proprement parler, en deux grandes classes : 1° ceux qui traitaient la science par des signes magiques et des symboles astronomiques, et qui dédaignaient la pratique et l'intervention de l'expérience ; 2° ceux qui, ne mettant pas leur temps exclusivement au service de leur imagination, arrivaient, par la pratique de leur art, à des découvertes utiles. Les premiers se faisaient remarquer par leur orgueil et leur arrogance, et se disaient les initiés par excellence, pour se distinguer de ceux de la deuxième classe, qui, pour être les plus humbles, n'en étaient pas moins les plus estimables. Si c'est à la première classe qu'appartenaient les prêtres de Memphis, de Thèbes et d'Héliopolis, nous n'avons pas

(1) Genes., IV, 22. Diod. Sic. lib. II. Ἥφαιστον λέγουσιν τῆς περὶ τοῦ σιδήρου ἐργασίας εὑρετὴν γενέσθαι.

(2) *Eusebiana græca Scalig.*, p. 43.

trop à regretter leur science, aujourd'hui ensevelie dans les ténèbres.

Les objets d'art de l'antiquité sont sortis des mains de l'ouvrier profane, qui ne connaissait point la langue sacrée du prêtre, mais qui devait travailler les métaux, fabriquer des verres, peindre de riches étoffes, et métamorphoser la matière brute en monuments que le temps respecte et que la postérité admire.

Laissons à Borrichius (1), à Conringius (2), à Kircher (3), et à d'autres érudits, le soin de discuter si c'est à Hermès Trismégiste, à Phtha, ou aux prêtres de Memphis et de Thèbes, que revient l'honneur de l'invention de la chimie; si cet art a pris naissance, sous le règne d'Isis et d'Osiris, dans l'Égypte, appelée anciennement *Chemia* ou *Chamia* (pays de Cham), ou s'il a eu son berceau dans *Chemmis*, ville de la Thébaïde, consacrée à Pan. Tâchons plutôt d'apprécier, s'il est possible, les connaissances pratiques que possédaient les Égyptiens dans les arts ayant des rapports plus ou moins directs avec la chimie.

Les preuves de l'antique existence des arts du verrier, du peintre, du sculpteur, du batteur d'or, du doreur, du statuaire en pierres et en métaux, du graveur, du stucateur, du fabricant de ce papyrus sur lequel les anciens habitants de l'Égypte traçaient les

---

(1) De orti et progressu Chemiæ in *Mangeti Bibl.*, *chim.*, t. I.

(2) H. Conringius, de Hermetica Ægypt. Helm t. 1648, 4.

(3) Ath. Kircheri, Œdip. Ægypt., t. II, par. II (Romæ, 1653, in-fol.), p. 387. *Alchimia hieroglyphica*. Suivant cet auteur, les mythes égyptiens, comme les mythes grecs, renferment sous une forme allégorique tous les secrets de la chimie. *Osiris* et *Isis* représentent, dit-il, comme *Jupiter* et *Junon*, le principe mâle et le principe femelle, l'actif et le passif. *Osiris* (la matière de l'alchimiste) est mis en pièces par son frère adultère *Typhon* (division), et placé dans un tombeau (vase chimique), où il subit l'action de *Phtha* (feu). Bientôt Isis rassemble les morceaux épars du corps d'Osiris, les joint et les combine ensemble, pour en faire un corps plus parfait. C'est pourquoi Isis est à la fois la mère, la sœur et l'épouse d'Osiris. De l'union d'Osiris avec Isis naquit Horus, qui fut instruit par sa mère dans tous les secrets du grand œuvre. Horus (Apollon) était le maître d'Hermès Trismégiste, qui, selon la tradition, est l'inventeur des hiéroglyphes et de tous les arts pratiqués en Égypte. — Les pommes du jardin des Hespérides, gardé par un dragon, renferment, selon le même auteur, tout le mystère de l'art hermétique. Hercule, étouffant le lion de la forêt de Némée, exprimerait symboliquement la destruction de la matière par un acide puissant. On joue ici sur le mot Ὕλη, qui signifie en effet tout à la fois *forêt* et *matière*. *Voy. Maier, Arcana arcanorum omnium arcanissimum.* — *Joan. Faber, Hercules Piochymicus.*

caractères de leur écriture, du fabricant de toile, du teinturier, etc.; les preuves de l'antique existence de tous ces arts se trouvent encore à présent dans les palais, dans les temples et surtout dans les hypogées de la ville de Thèbes. On y voit de petits tuiles d'émail colorés, les uns en bleu, les autres en rouge; des pierres émaillées de diverses couleurs, des vases, des statues en faïence, des verres, des pâtes de verre colorées et non colorées, tout étant composé, vraisemblablement comme le nôtre, de plâtre et de colle forte, ou comme celui des Romains, de marbre blanc et de chaux; et sur ce stuc, sculpté en relief, des figures diversement peintes, et qui, après des siècles, conservent leurs vives couleurs; on y voit des momies d'hommes et d'animaux, dont l'enveloppe et les membres sont couverts de feuilles d'or; des statues de bois et de bronze dorées; des toiles de lin et de coton, les unes sans couleurs, les autres teintes, ou en bleu, par l'indigo, ou en rouge, par la garance; enfin, des papyrus offrant des caractères tracés avec une encre noire.

On trouve encore aujourd'hui, dans plusieurs villes de l'Égypte, des édifices construits en briques émaillées, et des appartements décorés de carreaux de faïence recueillis dans les ruines des villes anciennes, et qui, à cause de leur beauté, sont préférés par les riches aux carreaux que fournit à présent l'art du faïencier, dégénéré, dans ce pays, comme les autres arts (1).

Avant d'entrer dans de plus amples détails, essayons d'abord de remonter à l'origine de ces arts.

Les premiers besoins que l'homme ait à satisfaire ont dû de bonne heure éveiller en lui cet esprit de recherches qui amène des découvertes importantes et nécessaires. Des témoignages irrécusables nous attestent l'antiquité de l'art de faire le pain, le vin, l'huile, de la fabrication des étoffes et des métaux, etc. A peine l'homme avait-il de quoi satisfaire les premiers besoins de la vie, qu'il songeait aux plaisirs, et à embellir son existence. Jubal est contemporain de Tubal. Le vin est aussi ancien que le pain. La préparation des couleurs, la teinture des étoffes, l'emploi des pierres précieuses, etc., remontent à l'antiquité la plus reculée. La musique et la danse datent de l'origine du monde.

(1) Recueil des observations et des recherches qui ont été faites en Égypte pendant l'expédition de l'armée française. 2e édit. in-8°, Paris, 1821, t. IV, page 247.

§ 2.

*Pain. — Ferment. — Vin. — Bière. — Huile.*

Du blé au pain la distance est grande. Est-ce le hasard ou l'investigation qui l'a fait franchir? c'est ce qu'il est difficile de déterminer. Il a fallu peut-être longtemps avant de découvrir que le grain donne la farine, qui, étant réduite en pâte et convenablement préparée par la fermentation et la cuisson, donne le pain, ce symbole de la vie, dans la langue sacrée. L'agriculture, dont le principal objet était la culture des céréales et de la vigne, se perd dans la nuit des temps. Beaucoup d'anciens peuples employaient, comme le font encore aujourd'hui les peuples sauvages, certaines racines à la place du fruit des graminées: et ce n'est certes pas l'analyse chimique qui leur a appris que ces racines renferment effectivement une substance (fécule) en tout semblable à celle contenue dans le froment.

Il fallait des instruments pour broyer les graines. Pour cela, deux pierres suffisaient. Ces deux pierres broyantes donnèrent d'abord l'idée du mortier, et ensuite celle du moulin. Ce ne fut certainement que beaucoup plus tard qu'on inventa le tamis, ou un instrument analogue destiné à séparer l'enveloppe de la graine, le son de la farine. C'était déjà une sorte de raffinement. Les anciens Égyptiens n'avaient pas toujours soin de séparer le son de la farine; car le pain qu'on trouve quelquefois dans les momies contient du blé assez grossièrement moulu, ce qui lui donne l'apparence du *pumpernickel* des Hollandais (1). Cependant Pline nous apprend (2) que les Égyptiens connaissaient les tamis, et qu'ils les faisaient avec des filaments de papyrus et des joncs très-minces. Les anciens habitants de l'Espagne faisaient leurs tamis de fil, et les Gaulois sont les premiers qui aient eu l'adresse d'y employer le crin des chevaux (3).

Il dut se passer un long espace de temps avant d'arriver à faire fermenter la pâte, et à lui appliquer le degré de cuisson convenable dans des fours construits à cet effet. La fermentation avant la cuisson suppose déjà un grand degré de perfection dans l'art de la pani-

(1) Voy. le Musée égyptien du Louvre.
(2) Hist. nat., lib. XVIII, 11.
(3) Plin. ibid.

fication. Le pain לחם (*lekhem*) qu'Abraham servit aux trois anges qui lui apparurent dans la vallée de Mambré était une espèce de biscuit de mer, fait avec de la pâte non fermentée, comme l'était en général le pain employé dans les cérémonies religieuses (1).

On connaissait déjà, à l'époque de Moïse, l'usage du levain et du pain fermenté; car ce législateur, en prescrivant aux Hébreux la manière dont ils devaient manger l'agneau pascal, leur défend de manger du pain fermenté (חמץ) (2). Et ailleurs il remarque que les israélites, lors de leur sortie d'Égypte, mangèrent du pain sans levain et cuit sous la cendre; car, dit-il, les Égyptiens les avaient si fort pressés de partir, qu'ils ne leur avaient pas laissé le temps de mettre le levain dans la pâte (3).

Il paraît qu'en général les anciens peuples ne préparaient leur pâte qu'au moment où ils voulaient s'en servir, et qu'ils la faisaient immédiatement cuire sous la cendre, comme cela se pratique encore aujourd'hui dans certains pays. D'autres fois, ils préparaient avec la farine et l'eau une espèce de bouillie claire, qu'ils faisaient cuire avec des viandes; c'est ce que les Romains appelaient *pulmentum* ou *pulmentarium*. A la découverte des îles Canaries, on remarqua que les indigènes ignoraient l'art de la panification : ils mangeaient leur farine cuite avec de la viande ou du beurre.

C'est incontestablement le hasard qui a fait découvrir l'usage du ferment. On aura été sans doute bien étonné en voyant qu'un morceau de pâte aigrie et d'un goût détestable, ajouté à une pâte fraîche, la faisait gonfler, et que cette pâte donnait un pain plus léger, plus savoureux, et d'une digestion plus facile.

La fermentation est de tous les phénomènes chimiques le plus important, et en même temps le plus anciennement connu. Et quoiqu'elle n'ait été bien comprise que de nos jours, c'est la fermentation qui, par la découverte de l'acide carbonique, à laquelle elle donna lieu au XVII^e siècle de notre ère, a été le point de départ de la chimie moderne.

L'idée d'exprimer le suc des raisins, et de le conserver dans des vases pour s'en servir en guise de boisson, devait se présenter tout

---

(1) La fermentation ainsi que la putréfaction (qui est une espèce de fermentation) était regardée comme un acte du mauvais principe.

(2) Exod., XII, 15; XIII, 3.

(3) Exod., XII, 39.

naturellement à l'esprit des premiers hommes. Aussi l'art de la vinification est-il très-ancien en Égypte, et dans les contrées principales de l'Asie où croissait la vigne. La connaissance en remonte aux temps mythologiques. Osiris apprit aux hommes, selon la tradition des Égyptiens, à cultiver la vigne et à faire le vin (1). D'autres traditions l'attribuent à Noé (2) et à Bacchus. Dans les sacrifices les plus anciens, on offrait à la Divinité du pain et du vin (3).

La bière, dont la fabrication est fort ancienne, n'était probablement, dans le commencement, qu'une espèce de tisane d'orge. C'était la boisson la plus commune d'une grande partie de la population de l'Égypte (4). Les Espagnols et les Gaulois connaissaient de temps immémorial la préparation de la bière. Et Tacite dit des Germains qu'ils avaient un breuvage fait avec de l'orge, et converti, par la corruption (fermentation), en une espèce de vin (*ex hordeo factus et in quamdam similitudinem vini corruptus*) (5); ce qui fait voir que la bière des Germains était une liqueur fermentée comme le vin, et qui devait être en effet semblable à notre bière. L'emploi du houblon dans la préparation de la bière est de date récente; aussi les bières des anciens devaient-elles facilement tourner à l'aigre, et éprouver rapidement la fermentation acide.

Les anciens ignoraient sans doute que dans le suc exprimé des raisins (moût), de même que dans le moût de bière (6), la matière sucrée se transforme en alcool sous l'influence du ferment. Mais ils savaient fort bien que le moût perd, au bout de quelque temps, sa saveur sucrée, et qu'il acquiert la propriété d'enivrer. Ils ne connaissaient pas encore l'eau-de-vie pure, mais ils connaissaient des liqueurs qui en contenaient; car la découverte de l'eau-de-vie coïncide avec celle de la distillation.

La connaissance du vin et de la bière implique naturellement celle du vinaigre; car ces liqueurs, exposées au contact de l'air et

(1) Diod. Sic. I.
(2) Gen., IX, 20.
(3) Gen., XIV, 18.
(4) Herodot., lib II, n. 77. — Diod. Sic., lib. I, p. 40 et 41. — Strab., lib. XVII, p. 1179. — Athen., I, p. 34.
(5) Tacit., *de Moribus German.*
(6) Les Grecs appelaient la bière οἶνος κρίθινος, vin d'orge. Il en est souvent question dans les œuvres de Xénophon.

dans les conditions atmosphériques ordinaires, s'aigrissent spontanément, en donnant naissance, par suite de l'oxydation de l'alcool, à l'acide acétique. Les anciens connaissaient le vinaigre, mais ils ignoraient la cause qui le produit. Le vinaigre (*vinum acetum*, d'où *acetum*) ne servait pas seulement à assaisonner des légumes (1); mais, délayé dans de l'eau, il était employé comme boisson (2). Chez les thalmudistes, le vin et le vinaigre sont souvent pris l'un pour l'autre, et c'est dans ce sens qu'il faut entendre le passage de saint Matthieu (c. XXVII, v. 34).

Il est à remarquer qu'ici, comme dans beaucoup d'autres cas, le nom donne, en quelque sorte, la clef de l'origine et la raison même de la chose. Ainsi, le mot חֹמֶץ (*khomets*), qui signifie (en hébreu, en chaldéen, en phénicien, etc.) *vinaigre*, dérive de חָמַץ (*khamats*), qui veut dire *ferment*, comme pour indiquer que le vinaigre est un *produit de la fermentation*. Bien plus, le nom יַיִן (*yine*) vient lui-même du verbe יָן, *faire effervescence, se soulever* (3), comme pour faire allusion au moût qui se soulève (dégageant de l'acide carbonique), et qui se transforme en vin. Le nom יַיִן (*yine*), qui signifie, en sens propre, *produit de la fermentation*, est à peu près le même en phénicien, en syriaque, en arabe, en cophte et en arménien (*ghini*). Le nom grec οἶνος et le latin *vinum* dérivent évidemment de la même racine; car, οἶνος se prononçait probablement *inos*, comme on le prononce encore aujourd'hui en Grèce, et *vinos*, en prononçant l'esprit doux (') comme *v*; de là le latin *vinum* (4). Et de ce dernier mot dérive l'allemand *wein* (en bas-saxon *wyn*), l'anglais *wine*, l'italien *vino*, le français *vin*, enfin les mots qui, dans toutes les langues, signifient *vin*, c'est-à-dire *produit de la fermentation*.

Mais ce n'est pas seulement avec les raisins qu'on faisait une boisson fermentée; le suc du palmier et d'autres végétaux était déjà fort anciennement employé pour la préparation des liqueurs fer-

---

(1) Ruth., II, 14.

(2) Nombres, VI, 3.

(3) חֶמֶר (*khemer*), qui signifie aussi *vin*, vient également d'un verbe חָמַר (*khamar*), qui veut dire *faire effervescence, fermenter*.

(4) Ce qui prouve que l'esprit doux (') était souvent prononcé comme *v*, c'est que οἶς (brebis), αἰών (âge), ont donné naissance aux mots latins *ovis*, *ævum*, qui ont la même signification.

mentées. Le vin de palmier des Assyriens était bien connu d'Hérodote (1).

L'idée d'écraser les fruits pour en retirer, soit la fécule, soit le suc, donna naissance à la découverte de l'huile. Dans presque toutes les graines où l'embryon n'est pas entouré de fécule, on trouve, à la place de celle-ci, une matière grasse, qui paraît, comme la fécule, être destinée à servir d'aliment à l'embryon à mesure qu'il se développe. Il est donc rationnel d'admettre que l'huile, la fécule et le moût, ont été découverts en même temps; car, l'homme qui le premier songea à écraser le fruit de la vigne n'avait pas de raison pour ne pas poursuivre ses expériences : il devait essayer de traiter de même tous les fruits secs ou charnus des plantes qu'il avait sous les yeux.

L'huile, et en particulier celle d'olive, fut d'abord, ainsi que le produit des autres fruits, employée comme aliment; puis on s'en servit dans les cérémonies religieuses, et enfin comme d'un moyen d'éclairage. Le hasard donna sans doute lieu à la découverte de la mèche. Avant l'emploi des lampes, on s'éclairait à la lueur de torches faites de bois résineux, comme cela se pratique encore aujourd'hui dans les pays riches en forêts de pin, de sapin, de cèdre, et d'autres arbres conifères. Les lampes devaient être connues en Égypte déjà avant l'arrivée de Moïse. L'usage qu'en fait ce législateur, et les détails dans lesquels il entre à cet égard, ne permettent pas d'en douter (2).

## § 3.

### *Métallurgie. — Or. — Argent. — Airain. — Fer*, etc.

Les métaux sont les premiers auxiliaires de l'industrie. Ils attirèrent de bonne heure l'attention du cultivateur et du chasseur. Et le guerrier lui-même devait bientôt reconnaître, soit pour l'attaque, soit pour la défense, l'incontestable supériorité des métaux sur les armes de pierres ou de bois.

Le premier connu de tous les métaux, c'est l'*or*. D'abord sa couleur et son éclat le font distinguer par les sauvages et même par

(1) Herod., I, 113.
(2) Exod., XXV, 31.

les êtres irrationnels (1). Ensuite on le rencontre presque partout à l'état natif, c'est-à-dire avec la couleur, l'éclat et les autres propriétés physiques qui le caractérisent.

Il est à remarquer que le nom qui, en hébreu, en phénicien et dans la langue de l'ancienne Égypte, signifie *or*, זָהָב (*zahab*), dérive précisément du verbe *briller*, *resplendir*, צָהַב (*tsahab*). C'est avec l'or qu'on a fabriqué les premiers instruments métalliques. Il est parlé dans le *Pentateuque* (2) de coupes, d'encensoirs, de tasses et de candélabres faits avec de l'or *pur* travaillé au marteau.

Le mot טָהוֹר (*tahor*), qui signifie *pur, sans mélange*, supposerait-il la connaissance de quelque moyen chimique de purifier l'or? C'est là un point sur lequel nous reviendrons.

Il paraît certain que l'on ne connaissait pas à l'époque de Moïse la dorure proprement dite, et que l'on ne savait aucun moyen de dissoudre l'or. Il est dit, à l'occasion de la construction du tabernacle : « Vous couvrirez les ais de lames d'or; — vous couvrirez aussi ses barres de lames d'or (3). » C'était là une simple opération mécanique, semblable à celle dont parle Homère (4), à propos du sacrifice de Nestor.

Les anciens chimistes ont fait de vaines conjectures sur le *veau d'or* que Moïse brûla, et qu'il donna à boire aux Israélites (5). On est allé jusqu'à supposer à ce législateur des connaissances profondes en chimie et en alchimie. Stahl, l'auteur de la fameuse théorie du phlogistique, prétend (6) que Moïse avait le secret de l'or potable, et qu'en faisant boire cette dissolution il aggravait la punition infligée aux Israélites récalcitrants. Le mot *brûler*, remarque Wiegleb (7), signifie aussi *fondre*; et comme le veau d'or était probablement en bois recouvert de lames d'or, Moïse ne brûla réellement que le bois, pendant que l'or allait se fondre en culot; et les cendres, mises dans l'eau, donnèrent, non pas de l'or potable, mais une eau lixivielle (chargée de sels alcalins), qui ne devait avoir pour effet qu'une légère purgation.

---

(1) Les pies, les corbeaux, et d'autres oiseaux d'un instinct voleur.
(2) Exod., XXV, 29, 31, 36.
(3) Exod., XXVI, 10, 29.
(4) Odyss., III, 432.
(5) Exod., XXXII, 20.
(6) Vitul. aur. in Opusc. Chym. Phys. med., p. 585.
(7) *Handbuch der allg. Chemie*, t. I, p. 120; 1786.

Il serait au moins oiseux d'agiter la question de savoir si Moïse s'était servi de quelque moyen chimique pour dissoudre le veau d'or; car, en lisant attentivement le texte hébreu, on peut se convaincre qu'il n'y est parlé que d'une opération purement mécanique. Voici comment je traduis textuellement : « *Et il* (Moïse) *prit le veau, qu'ils* (les Israélites) *avaient fait et le détruisit dans le feu* (1), *et il le moulut* (dans un moulin à bras) (2) *en petites parcelles qu'il jeta dans l'eau et fit boire aux fils d'Israël.* »

Ainsi c'était de l'or divisé par un moyen purement mécanique, et tenu en suspension dans l'eau, que Moïse fit boire aux Israélites. Toutes ces discussions niaises sur la prétendue dissolution du veau d'or et sur les connaissances chimiques de Moïse tombent donc d'elles-mêmes devant l'évidence du texte original.

L'argent devait être connu presque en même temps que l'or; car il est universellement répandu, et se rencontre également à l'état natif. Quoique l'argent n'attire pas autant les regards que l'or, le nom qu'il porte a néanmoins, dans toutes les langues anciennes, sa raison dans la couleur et dans l'aspect que présente ce métal. Ainsi, כֶּסֶף (*khesef*), qui signifie *argent* dans les langues sémitiques, dérive du verbe כָּסַף (*khasaf*), *être pâle;* de même qu'en grec ἄργυρος (argent) vient de ἀργός, blanc. C'est de là que dérivent le latin *argentum* et le français *argent*. L'argent était employé pour les mêmes usages que l'or.

Après ces deux métaux viennent le *cuivre*, l'*étain*, l'*airain* et le *plomb*. On trouve l'énumération complète des métaux anciennement connus (vers 1500 avant J. C.), dans le passage suivant du *Pentateuque* (3) : « Que l'or זָהָב (*zahab*), l'argent כֶּסֶף (*khesef*), le fer בַּרְזֶל (*barzel*), l'airain נְחֹשֶׁת (*nekhochet*), le plomb עֹפֶרֶת (*oferet*), l'étain בְּדִיל (*betil*), *et tout ce qui peut passer par le feu* (4), soit purifié par le feu. »

C'est sans doute encore le hasard qui a conduit à l'idée de retirer

(1) Littéralement, *il l'absorba dans le feu* (וַיִּשְׂרֹף בָּאֵשׁ), c'est-à-dire qu'en le fondant il en détruisit les formes. Exod., XXXII, 20.

(2) וַיִּטְחַן עַד אֲשֶׁר־דָּק le verbe טָחַן (*thakhane*), qui est ici employé, vient du subst. טַחֲנָה (*takhanah*), *moulin à bras*.

(3) Nombr., XXXI, 22 et 23.

(4) כָּל־דָּבָר אֲשֶׁר יָבֹא בָאֵשׁ

les métaux des minerais, dont l'extérieur ne fait ordinairement guère soupçonner les substances qu'ils recèlent.

Les Égyptiens faisaient honneur de cette découverte à leurs premiers souverains (1); les Phéniciens, à leurs anciens héros (2).

Quand on songe qu'à notre époque, où la science fait tant de progrès, on n'a pas encore trouvé le moyen d'obtenir les métaux à l'état de pureté parfaite, on a toute raison de croire que les métaux des anciens étaient très-impurs et très-imparfaits. Comme les minerais ne renferment jamais un seul et même métal, il est certain que les métaux qui en provenaient étaient des espèces d'alliages plus ou moins faciles à travailler. L'extraction et l'affinage des métaux supposent des connaissances qui se perfectionnent de jour en jour.

Il n'y a qu'un moyen d'expliquer la haute antiquité des métaux : c'est d'admettre, par hypothèse, que les métaux ou leurs mines étaient pour ainsi dire à fleur de terre; que les éléments minéralisateurs, comme le soufre, l'oxygène, etc., n'avaient pas encore eu le temps de compléter leur action en altérant les métaux au point de les rendre méconnaissables, et que la plupart existaient à l'état natif, ou à peine altérés, comme on trouve encore aujourd'hui le fer et le nickel dans les blocs aérolithiques. Ne serait-il pas même possible de supposer que le fer d'alors, dont le prix était presque égal à celui de l'or, fût du fer aérolithique? En tout cas, ce n'est là qu'une pure hypothèse, dont il ne nous reste aucun moyen de vérification.

Les Égyptiens paraissent avoir connu, depuis longtemps, le moyen de purifier l'or et l'argent à l'aide du plomb et des cendres des végétaux. Le *borith* (בֹּרִית), par lequel il faut entendre, tantôt le sel alcalin retiré des cendres (carbonate de potasse du commerce), tantôt les cendres mêmes, paraît avoir été très-anciennement employé comme fondant, et dans l'affinage des métaux (3).

Les anciens ignoraient l'usage des acides ou des eaux corrosives pour attaquer les métaux ou les minerais. Ils ne connaissaient que le vinaigre, et les sucs acides des végétaux; ils savaient même que ces derniers, conservés dans des vases d'airain, acquiè-

(1) Diod. Sic. lib. v, p. 19. Agatharchid. apud Phot., c. II.
(2) Sanchuniath. apud Euseb. Præp. Evang. p. 35.
(3) Voy. pag. 48.

rent des qualités malfaisantes. Il faut arriver au IXe siècle de notre ère pour trouver les premières traces de la dissolution des métaux au moyen d'un acide minéral (eau-forte).

Les opérations auxquelles on soumettait les métaux étaient, comme nous l'avons déjà dit, purement mécaniques. L'enclume, les tenailles et le marteau sont mentionnés par les auteurs les plus anciens comme attributs du forgeron (1). On réduisait les métaux en lames plus ou moins minces; mais on ne connaissait pas encore le moyen de les réduire en fils.

Les peuples primitifs employaient, comme le font encore aujourd'hui les peuples sauvages, le cuivre, ou des alliages de cuivre et d'étain ou de zinc (airain, bronze), pour les mêmes usages auxquels nous faisons aujourd'hui servir le fer ou l'acier. « Les Massagètes emploient, dit Hérodote, l'airain dans la fabrication des lances, des pointes de flèche, des sagaies. L'or leur sert dans les ornements. Ils garnissent le poitrail de leurs chevaux de cuirasses d'airain, et enrichissent d'or les brides, les mors et les housses. Mais ils ne connaissent pas le fer (2). » Les alliages de cuivre sont désignés par les noms génériques נְחֹשֶׁת (*nekhochet*) (3), χαλκός, *aes*, que l'on traduit vulgairement par *airain*. Nous nous arrêterons plus bas davantage sur la valeur de ces termes.

Tous les auteurs anciens s'accordent à dire que les instruments aratoires, les armes, les outils employés dans les arts, etc., étaient fabriqués en airain (4). Les armes, et d'autres instruments

---

(1) Job, XXV, 10. Hom., Odyss., III, 432 et suiv.

Ἦλθε δὲ χαλκεὺς,
ὅπλ' ἐν χερσὶν ἔχων χαλκήϊα, πείρατα τέχνης,
ἄκμονά τε σφῦράν τ' εὐποίητόν τε πυράγρην,
οἷσίν τε χρυσὸν εἰργάζετο.

(2) Herodot. I, 215.

(3) נְחֹשֶׁת est un nom onomatopique qui dérive de נָחַשׁ (*nakhach*), *faire du bruit, siffler*.

(4) Genes. IV, 22. Exod. XXVI, 11. Hesiod. Theog. V, 722, 726, 733. Lucret. lib. V, v. 1286. Varro apud Aug. de Civ. Dei, lib. VII, c. 24. Isid. Orig. lib. VIII, c. 11. Iliad. IV, v. 511; XIII, v. 622; XXIII, v. 560; V, v. 723; XXIII, v. 118. Odyss. XXI, v. 123; V, v. 244. Diod. Sic. I, p. 12. Agatharch. apud Phot., c. 1341 et 1344.

antiques que l'on conserve dans les musées et dans les arsenaux de l'Europe, confirment ces témoignages.

Le *fer* cru et non travaillé est probablement connu depuis la plus haute antiquité. Mais, comme ce métal est très-difficile à fondre et à travailler, il s'est passé des siècles avant que l'on soit parvenu à le retirer convenablement de sa mine, à le forger, et à le rendre, par la trempe, apte à servir dans une foule d'usages, et à devenir ainsi le plus utile, et conséquemment le plus précieux des métaux.

L'histoire de la découverte du nouveau monde nous apprend que les Mexicains et les Péruviens, qui possédaient depuis longtemps l'art de travailler l'or, l'argent et le cuivre, n'avaient aucune notion des instruments de fer, quoique ce dernier métal abonde au Mexique et dans le Pérou (1). Or, l'histoire des peuples sauvages est l'histoire des peuples primitifs.

Les traditions des Phéniciens et des Crétois font remonter la découverte du fer à des époques très-reculées (2). On sait que les Grecs l'attribuent à des personnages fabuleux, à Prométhée et aux Cyclopes. Les Chalybes, qui habitaient sur les bords du Pont-Euxin, passaient pour très-habiles à travailler le fer (3), par l'emploi de la trempe, dont ils paraissent avoir eu le secret. Serait-ce en honneur des Chalybes que l'acier reçut plus tard le nom de *chalybs?*

La connaissance de la trempe du fer, que Bacon de Verulam regarde à tort comme une découverte moderne, remonte au moins à mille ans avant l'ère chrétienne : car Homère en parle en termes non équivoques, à propos de Polyphème, auquel Ulysse crève l'œil avec un pieu. « Et il se fit entendre, dit le poëte, un bruit sifflant, semblable à celui que produit une hache rougie au feu et trempée dans l'eau froide; car c'est là ce qui donne au fer la force et la dureté (τὸ γὰρ αὖτε σιδήρου γε κράτος ἐστίν) » (4). Sophocle, qui vivait du temps de Périclès, par conséquent plus de 400 ans avant J. C., compare quelque part un homme dur et entêté à du *fer trempé* (βαφῇ σίδηρος ὡς) (5). Il n'est guère à croire que les anciens

(1) Al. Barba, t. I, p. 111 et 118. Acosta, Hist. des Indes, in-fol., p. 132. Mém. de l'Acad. de Berlin, 1746, p. 451.

(2) Sanchuniath. apud Euseb. p. 35.

(3) Æschyl. in Prometh. vincto, v. 713. Virg. Georg. lib. I, v. 58. Ammian. Marcel. lib. XXII, c. 8. Tzetzes, Chron. 10, p. 338.

(4) Odyss. IX, 393.

(5) Ajax, v. 720.

monuments, par exemple les obélisques égyptiens, construits avec des roches aussi dures que le granit et le porphyre, aient été travaillés avec des maillets et des ciseaux d'airain : il fallait pour cela des instruments de fer ou d'acier.

La dureté du fer et la difficulté qu'on éprouve à le faire fondre, ces deux qualités caractéristiques, ont de tout temps frappé ceux qui connaissaient ce métal. Moïse parle souvent, au figuré, de la dureté du fer (1). Une domination dure est désignée par שֵׁבֶט בַּרְזֶל (*chefet barzel*) (2), domination de fer; un cœur insensible est comparé à une chaîne de fer (גִּיד בַּרְזֶל) (3).

Et lorsqu'on voit Moïse comparer la servitude à la chaleur d'un fourneau dans lequel on fond le fer, on est porté à croire que l'on construisait déjà à l'époque de Moïse, et probablement même avant ce temps, des fourneaux particuliers pour faire fondre le fer. « Le Seigneur, dit Moïse aux Israélites, vous a fait sortir de l'Égypte comme d'un *fourneau* [*où l'on fond*] *le fer* (כִּיר הַבַּרְזֶל) (4).

Qu'il nous soit permis ici de relever une de ces erreurs qu'il arrive souvent de commettre, lorsqu'on est réduit à se fonder une opinion sur des traductions qui ne peuvent en aucun cas remplacer le texte original.

Goguet, dans un excellent ouvrage (5), dit à la pag. 342 (t. I) : « Mais ce qu'on doit le plus remarquer, c'est que dès lors (à l'époque de Moïse) on faisait en fer des épées, des couteaux, des cognées, et des instruments à tailler des pierres. Pour parvenir à faire des lames de couteau, d'épée, etc., il a fallu trouver l'art de convertir le fer en acier, et le secret de la trempe. Ces faits me paraissent prouver suffisamment que la découverte de ce métal et l'art de le travailler remontent à des temps très-anciens, etc. »

Or, ceci est entièrement faux; car, dans les passages du Pentateuque que Goguet cite à l'appui de son opinion, adoptée depuis par presque tous les auteurs, il n'est nulle part question de lames de fer, ni de couteaux, ni d'épées. Voici comment je traduis textuellement :

« Il (le prêtre) lui déchirera les ailes; *il ne la partagera pas*

---

(1) Deut. XXVIII, 23 et 48; III, 11; VIII, 9. Lévit. XXVI, 19.
(2) Ps. II, 9.
(3) Is. XLVIII, 4.
(4) Deut. IV, 20.
(5) De l'origine des lois, des arts et des sciences, etc., 6 vol. Paris, 8, 1778.

(לֹא יַבְדִּיל) (1). » Le verbe בָּדַל (seulement employé en Hiph.) n'a jamais signifié autre chose que *partager, séparer, disjoindre*. Mais on peut disjoindre quelque chose par la simple force des mains, comme avec une pierre ou un os aiguisé. Il ne s'agit donc ici ni de lames ni de couteaux. De plus, le nom de *fer* ne s'y trouve même pas indiqué ; et les traducteurs qui se sont servi des expressions de lames de fer ou de couteaux auraient pu tout aussi bien employer d'autres termes, tels que lames d'or, lames d'argent, d'airain, enfin tout ce qu'ils auraient voulu.

Ce qui prouve que les lames des couteaux qu'on employait alors (vers 1500 avant l'ère chrétienne) dans les cérémonies religieuses, et pour d'autres usages, étaient, non pas en fer, mais en pierre, ce sont les expressions de צוּר et de צוּרִים, *pierre*, *rocher*, qui accompagnent toujours le nom חֶרֶב, *couteau*, *épée* (2). C'est ce que les Septante ont rendu par μαχαίρας πετρίνας, et la Vulg. par *cultros lapideos* (couteaux de pierre).

Je passe à une autre citation sur laquelle s'était appuyé Goguet, et d'autres après lui. « Si quelqu'un frappe avec [le] fer, et que [celui qui aura été frappé] meure, il est coupable d'homicide (3). »

Dans ce passage il n'est aucunement question d'épées ; ni d'aucun instrument tranchant. On y trouve seulement le nom בַּרְזֶל (*barzel*), qui signifie une masse de fer. Mais on peut frapper quelqu'un avec une massue de fer ou une baguette, tout aussi bien qu'avec un instrument tranchant. Et ce qui prouve qu'il faut entendre par בַּרְזֶל une barre ou massue de fer, c'est que le verbe הִכָּהוּ (de נָכָה), qui est ici employé pour désigner l'action de frapper, se rencontre plusieurs fois dans le Pentateuque, et entre autres à propos de la baguette de Moïse (4).

L'arme de fer (בַּשֶּׁקֶת בַּרְזֶל) dont il est parlé dans le livre de

---

(1) Lévit. I, 7. וְשִׁסַּע אֹתוֹ בִּכְנָפָיו לֹא יַבְדִּיל, ce que les traducteurs ont inexactement rendu par : « Il lui rompra les ailes sans les couper, et sans diviser l'hostie avec le fer (ou le couteau). » — Le mot שִׁסַּע (*chissa*), qui est ici employé, est onomatopique comme le grec σχίζω, imitant, en quelque sorte, le bruit de l'action de déchirer.

(2) Josu. V, 2, 3. Exod., IV, 25. Ps. LXXXIX, 44.

(3) Nomb. XXXV, 16.

(4) Exod. VIII, 13 ; II, 11, 13. Deut. XXV, 3.

Job (1), le fer employé pour tailler les pierres, et d'autres instruments qui ne sont jamais désignés autrement que par la simple dénomination de *fer* (בַּרְזֶל), peuvent être de simples massues, des barres ou des espèces de marteaux de fer (2).

En insistant sur ces détails philologico-archéologiques, je ne prétends point nier que les anciens n'aient connu aucun moyen de travailler le fer pour en fabriquer des armes et d'autres ustensiles; mais j'ai été bien aise de faire voir combien il faut être circonspect lorsque, pour défendre ses opinions, on est réduit à s'appuyer sur de simples autorités de traductions.

Quoi qu'il en soit, il paraît certain que, jusqu'à l'époque de mille ans avant l'ère chrétienne, presque tous les instruments qui sont aujourd'hui en fer ou en acier étaient fabriqués avec des alliages de cuivre. Les attributs du forgeron, l'enclume, le marteau et les tenailles, qui doivent être comptés parmi les premiers instruments qu'on ait songé à fabriquer en fer, étaient en airain, même au siècle d'Homère (χαλκήϊα, πείρατα τέχνης) (3).

Dans tous les cas, l'usage du fer est postérieur à l'usage de l'or, de l'argent et du cuivre (airain). C'est là l'opinion qu'avait déjà Isidore, qui vivait il y a plus de douze siècles (4).

Le *bedil* (בְּדִיל), que les traducteurs rendent par *étain*, paraît, ainsi que le *plumbum* des Romains, avoir signifié, tantôt étain (*plumbum album*), tantôt plomb proprement dit (*plumbum nigrum*). Dans d'autres cas, *bedil* (בְּדִיל) a la signification de *scories*, d'impuretés, comme dans le passage suivant (Isa. c. I, v. 25) : « J'étendrai ma main sur vous; je vous purifierai de toute votre écume par le feu; j'ôterai tout l'étain qui est en vous (5). » Ici le mot *bedil* dérive évidemment de *badal* (בָּדַל), séparer, éliminer. L'étain, le plomb, et en général tous les métaux alors connus, composaient une branche importante du commerce des Phéniciens et des Carthaginois (6).

---

(1) Job. XX, 24.

(2) Job. XIX, 24. Deut. XIX, 5; XXVII, 5. Jos. VIII, 31.

(3) Odyss. III, v. 433.

(4) *Ferri usus post alia metalla repertus est.* Isid. Orig., XVI, 20.

(5) אָסִיר כָּל בְּדִילֶיךָ, *removebo omnina stanna tua*, i. e. spurias et impuras metalli partes. Gesen. Lex. Heb. et Chald.; Lips., 1833.

(6) Ezech. XXVII, 12. « Les Carthaginois trafiquaient avec vous, en vous ap-

S'il est vrai que les métaux doivent, comme je l'ai démontré pour l'or et l'argent, leurs dénominations primitives à leur aspect ou à quelque propriété physique saillante, je me croirai autorisé à établir, contrairement à l'autorité de tous les traducteurs et archéologues, que l'*opheret* (עֹפֶרֶת) des Hébreux, des Phéniciens et des Égyptiens, est, non pas le plomb, mais le *cuivre* (1); car *opheret* dérive de *aphar* (עָפָר), rouge, ou terre rougeâtre (2). Or, la couleur rouge n'est applicable qu'au cuivre. Il n'est guère probable que le mot *opheret* fasse allusion à la couleur de la litharge; car jamais les propriétés des composés métalliques, qui étaient considérés comme des produits tout particuliers, ne servaient à former le nom du métal. Sans doute les anciens connaissaient le plomb, mais ce métal n'avait alors aucun nom spécial : *bedil* signifiait, ainsi que nous venons de l'indiquer, tantôt étain, tantôt plomb. Il règne ici la même confusion que chez les Romains et les Grecs, lorsqu'il s'agit du *stannum*, du *plumbum* et du κασσίτερος.

Les composés métalliques les plus anciennement connus sont les oxydes (rouilles) de fer, de plomb, de cuivre et d'étain, obtenus, soit par la calcination, soit par la simple exposition de ces métaux à l'air. Peut-être faut-il y ajouter encore les acétates préparés par la dissolution des métaux dans le vinaigre. Certains oxydes métalliques étaient depuis longtemps employés par les Égyptiens et les Phéniciens pour colorer le verre.

Les Hébreux, moins industrieux que les Égyptiens, auxquels ils empruntèrent leurs arts, avaient des mines dans le pays de Chanaan (3); mais il n'est pas dit qu'ils les aient exploitées. D'ailleurs ils ne nous ont laissé aucun détail sur les procédés qu'ils employaient pour l'extraction et l'affinage des métaux. Nous n'avons là-dessus que quelques mots détachés, tels que *fourneau de fer* (pour préparer le fer) (כּוּר הַבַּרְזֶל) (4), *scories* (סִיגִים, סוּג) (5), *four pour puri-*

---

portant toutes sortes de richesses, et remplissaient vos marchés d'argent, de fer, d'étain et de plomb. »

(1) Exod. xv, 10. Zach. v, 8.

(2) Job xxviii, 6. Prov. viii, 26.

(3) Deut. viii, 9. Job parle également de mines (c. xxviii). Il en est encore question Psaum. xcv, 4, et Isa. li, 1.

(4) Deut. iv, 20. I Reg. viii, 51. Jer. xi, 4.

(5) Prov. xxvi, 23. Ps. cxix, 140. Isa. i, 22, 25.

*les l'argent et l'or* (כור סיגים כסף וזהב) (1), *des cendres de borith* (בורית) (2) (carbonate de potasse impur).

§ 4.

*Monnaies.*

Il est impossible de déterminer l'époque à laquelle les métaux, et particulièrement l'or et l'argent, furent employés comme signes représentatifs de la possession et du prix des marchandises. Les Égyptiens sont les premiers qui paraissent en avoir fait l'emploi. Abraham (1900 ans avant J. C.) ne connaissait l'or et l'argent, comme signes de la richesse, qu'après son voyage en Égypte (3). Ces métaux n'étaient pas d'abord monnayés; ils se vendaient au poids, comme cela se pratique encore aujourd'hui en Chine. Moïse fit peser devant tout le peuple la somme d'argent destinée à l'achat d'un terrain de sépulture (4). Les expressions telles que *or* ou *argent pur, très-pur,* qu'on rencontre dans l'Écriture, font supposer que ces métaux étaient, comme aujourd'hui, des espèces d'alliages dans lesquels l'or et l'argent prédominaient. Or, y avait-il, à cette époque reculée, quelque moyen chimique d'apprécier le *titre*, c'est-à-dire la quantité réelle d'or ou d'argent contenue dans ces alliages? C'est ce qu'il est difficile de décider d'une manière bien positive. Cependant il semble ressortir, de différents passages de l'Écriture, que de même qu'on employait les cendres des végétaux (*borith*) pour nettoyer les étoffes, de même aussi on les employait pour nettoyer l'or et l'argent, afin de leur enlever les scories, les impuretés désignées par le nom בדיל, *plomb*. Ainsi, les cendres des végétaux (remplissant le même but que les coupelles d'os calcinés), le plomb et le feu, voilà, en effet, la réunion de tous les éléments de la coupellation. Et il n'est pas impossible que les fourneaux qui servent à purifier l'argent et l'or (כור כסף וזהב) aient été réellement des fourneaux d'essai, et les מצרפים (*purificateurs*),

(1) Ezech. XXII, 18-22. Prov. XVII, 3; XXVII, 21.
(2) Malach. III, 2. Jerem. II, 22.
(3) Gen. XIII, 2.
(4) Gen. XXIII, 16.

des essayeurs (1). Ces renseignements, fort incomplets sans doute, et dont les Hébreux sont redevables aux Égyptiens, remontent environ à l'an 900 avant J. C., conséquemment à une époque antérieure de plusieurs siècles à la fondation de Rome.

Quant à l'usage des monnaies, c'est-à-dire à la fabrication des pièces métalliques portant des empreintes ou signes convenus et représentant une valeur déterminée, Hérodote en attribue la découverte aux Lydiens, sans préciser aucune époque (2). Mais comme les pièces monnayées portaient des figures d'animaux, particulièrement de vache et de taureau (divinités égyptiennes) (3), il est plus rationnel d'en attribuer la découverte et l'usage aux Égyptiens. Du reste, il existait depuis longtemps en Égypte des lois sévères contre les faux monnayeurs. Diodore de Sicile rapporte que l'on coupait les deux mains à ceux qui étaient convaincus du crime de fabrication et d'émission de fausse monnaie (4).

Une des monnaies les plus anciennes, c'est la *darique perse* (5), δαρεικός, nom qui dérive, non pas du nom propre *Darius*, mais du persan دارا (*darah*), qui signifie *roi;* elle portait l'image des rois de Perse (6).

Le nom כֶּסֶף (*kesef*) avait, chez les Hébreux (7), la double signification d'*argent monnaie* et d'*argent métal*, tout à fait comme le nom français *argent*. Et même l'ἀργύριον (argent monnaie) des Grecs diffère peu d'ἄργυρος (argent métal). Faudra-t-il conclure de là que l'argent était employé comme monnaie avant l'or?

---

(1) Malach. III, 2. « Il sera comme le feu du fondeur et comme le *borith* des purificateurs. » ℣. 3. « Il sera comme un homme qui fond et *purifie* l'argent; il purifiera les enfants de Lévi; et les rendra *purs comme l'or et l'argent qui ont passé par le feu.* »

(2) Herod. lib. I, n. 94.

(3) C'est de là que vient, en latin, le nom *pecunia* (*pecus*, bétail), d'où l'on a fait, en français, *pécule*.

(4) Diod. Sic. lib. I, p. 69.

(5) Ezech. II, 69; VIII, 27. Nehem. VII, 70-72.

(6) *Darique* serait donc synonyme de *souverain* (*sovereign*).

(7) Gen. XXIII, 13. Deut. XXIII, 20. Exod. XXI, 21.

## § 4.

### *Étoffes.*

Les peaux et les feuilles composaient les premiers vêtements de l'homme. Bientôt on songea à utiliser la laine et les poils; on trouva le moyen de les lier, à l'aide d'une matière glutineuse, pour en former des vêtements aussi chauds, aussi solides et plus souples que les cuirs et les fourrures grossières. Les premières étoffes étaient des espèces de feutres, dont les anciens faisaient un grand usage (1).

La toile de l'araignée, ou l'inspection attentive de l'arrangement des fibres des couches corticales ou des ramifications du pétiole dans le limbe des feuilles, aurait-elle fourni la première idée de l'art de tisser la soie des chrysalides, le ligneux du lin, du chanvre? c'est ce qu'il est impossible de décider. Toujours est-il que l'origine de cet art se perd dans les temps mythologiques. Une observation assez curieuse, c'est que, d'un côté, le nom de l'araignée est du genre féminin dans toutes les langues du monde, et que, de l'autre, toutes les traditions sont d'accord pour attribuer à des femmes l'honneur de l'invention de filer et de tisser : on sait que cette occupation appartenait, dans toute l'antiquité, exclusivement aux femmes. Les Lydiens rapportaient la découverte des tissus à Arachné (2); les Grecs, à Minerve; les Chinois en font honneur à la femme de l'empereur Yao; les Égyptiens, à Isis; et les Péruviens, à Mamma-Ollea, femme de Manco-Capac, leur premier souverain.

Quoique le lin, tout comme le chanvre, demande, pour la séparation des fils du ligneux, certaines préparations, par exemple, le rouissage, les tissus de lin sont néanmoins fort anciens en Égypte. Isis (le symbole de la nature) passait pour en avoir fait la découverte. Le genre *linum*, dont il existe un grand nombre d'espèces, était cultivé en Égypte de temps immémorial. Moïse (1500 ans avant J. C.) remarque que la grêle dont le Seigneur frappa cette contrée, lors de la persécution de Pharaon, fit périr le lin; et il défend aux Hébreux de porter des tissus de lin (3).

Le *byssus* (שֵׁשׁ et בּוּץ) des anciens (4) est, s'il faut en croire

(1) Pline, Hist. nat. lib. VIII, sect. 7.
(2) Pline, Hist. nat. VII, 57. Ovid. Metam. lib. VI, 1-2.
(3) Deut. XXII, 11.
(4) Gen. XLI, 42.

Pollux (lib. VII, c. 17), Philostrate (*De vita Appoll.*, lib. II, c. 10) et Strabon (lib. XV, p. 1016, ed. Casaub.), une étoffe provenant d'une espèce de noix qui croissait en Égypte ; on ouvrait cette noix, pour en tirer la substance, que l'on filait et dont on faisait des vêtements. D'après cette description, le byssus ne serait autre chose que le coton. Les habits faits avec cette étoffe étaient réservés, en Égypte, aux personnes de la plus grande distinction (1).

Quoi qu'il en soit, on sait aujourd'hui, d'après des recherches microscopiques, que les tissus des anciens Égyptiens, par exemple, les enveloppes des momies, que l'on croyait être de coton, sont des tissus de lin (2).

§ 6.

*Blanchiment.*

Les anciens savaient depuis longtemps que les cendres des végétaux communiquaient à l'eau la propriété de nettoyer les étoffes ; et sans doute ils ne tardèrent pas à découvrir que l'eau filtrée à travers des couches de cendres est chargée d'un sel particulier, qui reste, après l'évaporation de l'eau, au fond du vase (3).

La lixiviation est donc une opération fort ancienne. Les archéologues se sont donné une peine inutile pour savoir quelle est la plante dont il est parlé dans l'Écriture sous le nom de *borith*, dont les cendres servaient à nettoyer les étoffes. Toutes les plantes donnent, par l'incinération et la lixiviation, des sels (carbonates) alcalins propres au blanchiment. On lavait les vêtements dans des espèces de fosses qui servaient de cuves ou de chaudières de lavage (4).

Jérémie, qui écrivait vers le VIII^e siècle avant notre ère, dit (c. II, v. 22) : « Quand vous vous laveriez avec du *nitre* (נֶתֶר) (*neter*) et que vous vous nettoyeriez avec du *borith*, vous demeurerez toujours souillés, etc. »

---

(1) Pline, Hist. nat. lib. XIX, sect. 2.

(2) Le coton, vu au microscope, présente des fibres aplaties, contournées, ridées, de 1 à 2 centièmes de millimètre de diamètre ; tandis que le lin présente des filaments cylindriques, droits, lisses, entremêlés d'autres filaments plus gros, à nœuds, ayant l'aspect de petits bambous.

(3) C'est ce qui lui a valu plus tard le nom de *pott-asche* (cendre ou résidu du pot), d'où l'on a fait, par corruption, *potasse*.

(4) Job, IX, 30. Hom. Odyss. VI, 92. (σπεῖον ἐν βόθροισι).

Nous avons déjà fait voir que le *borith* était la cendre ou le sel végétal (carbonate de potasse impur) qu'on en retire. Maintenant, qu'était le נֶתֶר (*neter*), que l'on traduit vulgairement par *nitre*? En consultant l'origine du mot נֶתֶר (*neter*), on voit qu'il dérive de נָתַר (*natar*), *faire effervescence*. Le *neter* est donc une *substance effervescente*. Salomon dit que les cantiques que l'on chante devant le méchant sont *comme le vinaigre sur du neter* (חֹמֶץ עַל נֶתֶר) (1). Le *natron* (νάτρον) des Grecs, et qui a, sans contredit, la même étymologie que le *neter* des Hébreux et des Égyptiens, se trouve encore aujourd'hui dans certains lacs de l'Orient; c'est une espèce de carbonate de soude, qui fait, en effet (comme tous les carbonates), effervescence avec le vinaigre ainsi qu'avec tous les acides, et qui sert aux mêmes usages que le *borith*, employé, comme nous venons de le voir, pour blanchir les étoffes. Ainsi tout concourt à démontrer que le *nitre* n'était point primitivement ce que nous appelons aujourd'hui *nitre* ou salpêtre (nitrate de potasse); que le *neter* (נֶתֶר) ou le *natron* des anciens est une espèce de carbonate de soude, ayant les mêmes propriétés que le *borith*. *Neter*, *natron*, *nitre*, signifient donc originairement une *substance effervescente*, comme nous avons vu plus haut *vin* et *vinaigre* signifier *produits de fermentation*.

§ 7.

*Teinture.*

Primitivement les couleurs que l'on appliquait sur les tissus étaient probablement toutes tirées du règne organique, et comme on ne connaissait pas encore l'emploi des mordants, ou que ceux qui en avaient connaissance en faisaient un grand secret, les couleurs devaient bientôt s'effacer ou s'altérer par l'action de l'air et du lavage.

Dans l'enfance de la civilisation, on affectionnait, comme le font encore aujourd'hui les peuples sauvages, le contraste des couleurs les plus vives, et principalement le rouge et l'écarlate (2). Il est parlé dans

(1) Prov. xxv, 19.

(2) Pourquoi les sauvages aiment-ils tant (comme les peuples anciens) le contraste des couleurs les plus désagréables à l'œil d'un homme civilisé, et pourquoi leurs chants sont-ils tous en mineur, ton de la tristesse? Je propose cette question aux amateurs de la philosophie naturelle.

le livre de Job, comme d'une chose merveilleuse, de la vivacité des couleurs qui distinguaient les étoffes apportées des Indes (1). On lit dans la Genèse que l'on attacha un fil d'écarlate au bras d'un des enfants de Thamar (2). Moïse fait mention d'étoffes teintes en rouge hyacinthe (תְּכֵלֶת), en pourpre (אַרְגָּמָן, Septante, πορφύρα) et en écarlate (תוֹלַעַת, *color coccineus, kermès*). Il parle aussi de peaux de mouton teintes en jaune (אֹדֶם) (3) et en violet (?) (תַּחַשׁ) (4).

Les Phéniciens, et particulièrement les habitants de Tyr et de Sidon, étaient, de toute antiquité, renommés dans l'art de la teinture, et surtout pour l'application de la couleur pourpre. Tout le monde connaît la fable de ce chien de berger qui, ayant brisé, sur le bord de la mer, un certain coquillage, eut la gueule teinte d'une belle couleur qui mit, selon la tradition, sur la trace de la découverte de la teinture en pourpre (5). L'époque de cette découverte paraît remonter à plus de 1500 ans avant J. C. On sait que les vêtements de pourpre étaient fort estimés, et faisaient l'ornement des rois et des riches. Les héros d'Homère portent des ornements en pourpre. Œnée donna à Bellérophon un baudrier brillant de pourpre (ζωστῆρα φοίνικι φαεινόν) (6).

Quoique les anciens nous aient laissé fort peu de détails sur l'art du teinturier, nous sommes cependant autorisés à croire qu'ils n'ignoraient pas l'usage des *mordants*. Suivant Pline, ils employaient l'urine de l'homme, ou le sel (*salem necessarium*, qui est, tantôt le sel marin, tantôt le carbonate de soude), soit pour changer la nuance de la couleur, soit pour la rendre plus stable (7). Ce même auteur nous apprend que les anciens avaient différentes espèces de

---

(1) Job, XXVIII, 16.

(2) Gen. XXXVIII, 27.

(3) Cette couleur jaune (*adom*, אֹדֶם) paraît être d'origine minérale; car *adom* dérive de *adamah* (אֲדָמָה), *terre* (jaune d'ocre).

(4) תַּחַשׁ est une expression obscure, sur le sens de laquelle on n'est pas d'accord. Exod. XXV, 4 et 5.

(5) Cassiod. Variar. lib. I, ep. 2. Palæphat. Chron. Paschal. p. 43. Pline, Hist. nat. lib. IX, 36-41.

(6) Iliad. VI, v. 219.

(7) Pline, Hist. nat. lib. IX, 38 et 39.

pourpre ; qu'il y en avait de couleur améthyste, de couleur violette (*violacea purpura*). Plutarque parle même d'une nuance blanche (1). Celle de Tyr, qui était la plus estimée, avait l'aspect du sang caillé (2). C'est pourquoi Homère donne au sang l'épithète de purpurin (3).

Le passage suivant de Pline est peut-être le seul document (mutilé par les copistes et les traducteurs) qui nous reste sur la teinture des Égyptiens (4) : « En Égypte, on teint les vêtements par un procédé fort singulier. D'abord on les nettoie, puis on les enduit, non pas de couleurs, mais de plusieurs substances propres à absorber la couleur (*illinentes non coloribus, sed colorem absorbentibus medicamentis*). Ces substances n'apparaissent pas d'abord sur les étoffes ; mais, en plongeant celles-ci dans la chaudière de teinture, on les retire, un instant après, entièrement teintes. Et ce qu'il y a de plus admirable, c'est que, bien que la chaudière ne contienne qu'une seule matière colorante, l'étoffe qu'on y avait plongée se trouve tout d'un coup teinte de couleurs différentes, suivant la qualité des substances employées (*alius atque alius color fit in veste, accipientis medicamenti qualitate mutatus*). Et ces couleurs, non-seulement ne peuvent plus être enlevées par le lavage, mais les tissus ainsi teints sont devenus plus solides. »

Il ressort de ce passage que les Égyptiens connaissaient plusieurs mordants, ayant la propriété de communiquer à la même matière colorante des teintes différentes. Ils connaissaient donc probablement et savaient mettre en pratique l'action des alcalis, des acides et de certains sels métalliques sur les matières colorantes. Du reste, Pline ne dit pas si ces couleurs étaient fixées sur la laine ou sur le lin.

Cependant il paraîtrait que certaines couleurs, comme l'écarlate, n'étaient pas très-solidement fixées après une première immersion dans le bain ; car il fallait les réappliquer une seconde fois. Ces étoffes étaient appelées *dibaphes*, c'est-à-dire, *teintes deux*

---

(1) Plut. in Alex.

(2) In colore sanguinis concreti. Pline, lib. IX, c. 38.

(3) Αἷμα πορφύρεον. (Iliad. XVII, 361.) C'est ce que Virgile a rendu par *purpurea anima*. (Purpuream vomit ille animam. Æn.)

(4) Pline, Hist. nat. lib. XXXV, c. 11.

*fois;* il en est souvent question dans l'Écriture (תולעת שני, deux fois écarlate) (1) et chez les auteurs grecs et latins (2).

§ 8.

*Écriture. — Encre.*

Les principaux actes de la vie étaient primitivement gravés sur des pierres. Les Babyloniens avaient écrit leurs premières observations astronomiques sur des briques (3). On employait aussi des lames de cuivre ou d'airain, des écorces d'arbre, des tablettes de bois, etc. (4). Les livres sacrés des Hébreux étaient, suivant Flav. Joseph, gravés sur de l'or (5). On traçait les caractères avec un stylet de fer pointu sur des tables enduites de cire; ce stylet était aplati à l'extrémité, pour effacer ce que l'on avait écrit. De là l'expression si connue de *stylum vertere*, tourner le stylet, pour dire corriger ou effacer.

L'emploi de l'encre est fort ancien. Il en est déjà fait mention dans le Pentateuque de Moïse, sous le nom de דיו (*deyo*) (6). Le principal ingrédient était le noir de fumée; c'était, par conséquent, de l'encre de Chine (7). Autant on affectionnait, dans la teinture, les couleurs vives, autant on préférait, dans l'écriture, les couleurs sombres, et particulièrement la couleur noire. Cependant on se servait aussi quelquefois de l'encre colorée (8), que l'on appliquait, ainsi que l'encre noire, avec des pinceaux. La fabrication de l'encre, au moyen du vitriol vert (sulfate de fer) et de l'écorce de chêne (acide tannique), ou de notre encre ordinaire, est d'une origine plus récente, et ne remonte pas au delà de trois à quatre cents ans avant l'ère chrétienne.

---

(1) 2 Paral. II, 6; XIII, 3.

(2) Nec quæ bis Tyrio murice tincta rubra. (Ovid. de Arte amandi, lib. III.) Quod bis murice vellus inquinatum. (Martial. lib. IV, epig. 4.)

(3) Pline, lib. VII.

(4) Isai. XXX, v. 8. Pline, lib. XXXIV. Tacit. Annal. lib. IV, n. 43. Horat. Ars poet. v. 399. A. Gell. Noct. att. lib. II, c. 12.

(5) Archæolog. XII, 2, 11.

(6) Nombr. V, 23. Jer. XXXVI, 18.

(7) Pline, XXXIII, 40.

(8) Cic. de Natura deor. II, 20. Pers., III, 11.

§ 9.

*Pierres précieuses.*

L'éclat et la coloration des pierres précieuses attirent le regard du sauvage aussi bien que celui de l'homme civilisé. Aussi l'emploi des pierres précieuses comme ornement remonte-t-il aux temps primitifs. Il se conçoit aisément que l'on comprenait souvent, sous la dénomination de pierres précieuses, des substances en dehors du règne minéral.

On lit dans la Genèse (c. II, v. 12) qu'une des branches du fleuve qui sortait du Paradis terrestre arrosait la terre d'Hévilah : « C'est là que se trouve l'or, le *bdellion*, et la *pierre d'onyx* (1). » Le bdellion ou *bedolakh* (בְּדֹלַח), qui, d'après un passage des Nombres (c. XI, v. 7), avait l'aspect de la manne d'Arabie, ne paraît être autre chose que le *succin* ou ambre jaune, quoi qu'en disent Bochart (2) et les interprètes rabbiniques, qui le regardent plutôt comme une espèce de perle qu'on pêchait dans le golfe Persique. Quant au *choham* (שֹׁהַם), que l'on traduit par *onyx* ou *sardonyx*, je n'ose hasarder aucune conjecture, d'autant moins que l'on ne sait pas même à quelle espèce il faut rapporter l'*onyx* ou le *sardonyx* des anciens. C'est sur le *choham* de l'éphod du grand prêtre qu'étaient gravées les douze tribus d'Israël.

Nous ne savons presque rien sur les pierres précieuses des anciens, ni sur les procédés qu'ils employaient pour les travailler. Les descriptions qu'en donnent les auteurs sont loin de se rapporter toujours aux substances connues aujourd'hui sous les mêmes noms (3). Ainsi, l'ἀδάμας d'Homère n'est certainement pas notre diamant ; et le *smaragdus* dont on faisait des colonnes n'est certainement pas notre émeraude : c'est probablement le malachite (espèce de minerai de cuivre), ou un verre coloré. Ici il ne faut pas oublier une remarque que je rappellerai souvent dans le cours de cet ouvrage :

---

(1) וְאֶבֶן הַשֹּׁהַם בְּדֹלַח

(2) Hieroz. II, 674-683.

(3) C'est surtout en botanique que beaucoup de genres, désignés par des noms anciens, n'ont aucun rapport avec ceux qui portent les mêmes noms chez Dioscoride, Théophraste, Pline et Galien.

c'est qu'une simple modification des propriétés physiques, qu'un simple changement de couleur suffisait alors pour faire donner à une même substance plusieurs noms différents. Voilà sans doute une des principales sources de la grande confusion qui règne dans la traduction des écrits des anciens.

La fabrication de la faïence, des briques et des tuiles remonte aux temps les plus reculés. Les ruines de Babylone et de Thèbes en font foi.

§ 10.

*Verre. — Pierres précieuses artificielles.*

Les principaux éléments du verre, la silice (grains de sable, roches quartzeuses), et les carbonates de potasse et de soude, étant connus, pour ainsi dire, de toute antiquité, il n'est pas difficile de comprendre que l'origine du verre doit être fort ancienne. Tout le monde connaît le conte de Pline sur la découverte fortuite du verre, que firent des marchands sur les côtes de la Phénicie.

Depuis longtemps les Égyptiens avaient chauffé des alcalins en contact avec de la silice, lorsqu'ils préparaient dans des fosses creusées dans le sable, les cendres, plus tard désignées sous le nom de cendres d'Alexandrie. On fabriquait du verre à Thèbes et à Memphis dans le temple de Phtha, probablement longtemps avant que les Phéniciens en eussent établi des manufactures à Sidon.

La présence de quelque oxyde métallique dans le carbonate alcalin, donnant naissance à un verre coloré, devait réveiller l'attention du verrier, et donner lieu à la découverte des verres colorés ou des pierres précieuses artificielles. Aussi la fabrication du verre coloré est-elle aussi ancienne, sinon plus ancienne (car les éléments du verre, tels qu'on les rencontre dans la nature, sont presque constamment mélangés avec des oxydes métalliques) que la fabrication du verre incolore.

Tous les historiens sont d'accord pour nous apprendre que les Égyptiens fabriquaient de temps immémorial des objets de verrerie incolores, ou colorés en rouge, en vert, en bleu, en violet, etc., imitant le rubis, l'émeraude, le saphir, l'hyacinthe, etc.

La ville de Thèbes était renommée pour les ouvrages en verre coloré, qui sortaient de ses fabriques, et qui s'exportaient au loin, par l'intermédiaire des Phéniciens et des Carthaginois. Dès les temps

les plus reculés, c'était une branche importante du commerce qui se faisait par la mer Rouge.

« J'ai souvent trouvé, dit M. Rozière, dans les ruines des anciennes villes de la Thébaïde, parmi les fragments de verre coloré dont elles abondent, quelques morceaux teints de diverses couleurs. Quelques uns, offrant dans une de leurs parties de belles nuances de pourpre, étaient, je crois, des débris de cet ancien murrhin artificiel (1). » — Dans les hypogées, on trouve des métaux mis en œuvre, des peintures dont les couleurs sont dues à des oxydes métalliques, des frittes, des verres, des émaux, colorés par ces mêmes oxydes (2).

Ce que Pline, Hérodote et Théophraste nous rapportent des statues, des colonnes et même des obélisques en émeraude de l'Égypte et de la Phénicie, ne s'applique certainement qu'à des masses vitreuses colorées par un oxyde métallique.

Nous nous arrêterons plus bas davantage, à l'occasion des vases murrhins, sur la coloration du verre par les oxydes métalliques.

## § 11.

### *Embaumement.*

Sans la préexistence des croyances religieuses, l'art d'embaumer les morts, non-seulement ne se serait pas perfectionné, mais il n'aurait même jamais existé. La religion fit donc ici fructifier la science.

Il y avait, en Égypte, des prêtres particulièrement chargés du soin de préparer les corps et de les embaumer. Ces prêtres portaient le nom de *rephim* (רפאים), qui signifie littéralement faiseurs de sutures ou bandelettes, et que l'on a inexactement traduit par médecins.

S'il est vrai que les momies les plus anciennes remontent à deux ou trois mille ans avant l'ère chrétienne, on pourra se faire une idée de l'antiquité de l'art de l'embaumement en usage chez les Égyptiens. Malheureusement il nous manque des renseignements exacts sur les procédés employés à l'effet de conserver les corps humains

(1) Description de l'Égypte pendant l'expédition française (édit. Panckoucke, 1820), t. VI, p. 249.
(2) Ibid.

ou les corps d'animaux, comme des crocodiles, des ibis, etc., dont on peut voir un nombre considérable dans les différents musées d'Europe.

Hérodote et Moïse nous fournissent à ce sujet les documents authentiques les plus anciens. Ce dernier, qui aurait été à même de nous donner des détails précieux, se borne à nous apprendre que Joseph fit *embaumer* (חָנַט, assaisonner d'épices) le corps de son père, et que cette cérémonie dura *quarante jours;* et il ajoute que c'était la coutume d'employer ce temps pour embaumer les corps morts (1).

Quant à Hérodote, qui vivait plus de mille ans après Moïse, il nous a laissé sur ce sujet les détails suivants (2) :

« Ils (les embaumeurs) commencent par se servir d'un fer recourbé, pour retirer par les narines toute la moelle, qu'ils font sortir entièrement, soit par ce moyen, soit en y versant quelques drogues (φάρμακα) pour la faire écouler. Puis ils fendent, avec une pierre d'Éthiopie très-aiguë, le ventre vers la partie des iles, et retirent par cette ouverture la totalité des intestins. Ils nettoient soigneusement la cavité abdominale, la lavent avec du vin de palmier (οἴνῳ φοινικηΐῳ), et l'essuient avec des aromates (θυμιήμασι) pilés; ils la remplissent ensuite entièrement de myrrhe très-pure broyée, de casie (κασίης) (cannelle?), et de toutes sortes d'essences, à l'exception cependant de l'encens, qu'ils n'emploient pas, et recousent la peau par derrière (συῤῥάπτουσι ὀπίσω). Cela fait, ils embaument le corps dans une saumure de natron (ταριχεύουσι, νίτρῳ) (3), dont ils le tiennent recouvert entièrement pendant soixante-dix jours; il n'est pas permis de l'y laisser plus longtemps. Quand les soixante-dix jours sont écoulés, ils le lavent de nouveau, et l'enveloppent complétement de toile de byssus découpée en bandelettes, trempées dans une espèce de gomme (κόμμι) dont les Égyptiens se servent habituellement au lieu de colle. Les parents viennent alors recevoir le corps, et font faire en bois une caisse, de figure d'homme, etc. Telle est la manière la plus somptueuse d'embaumer les morts.

« Pour ceux qui se contentent d'un procédé plus simple, et qui

---

(1) Genèse, L, 2 et 3.

(2) Lib. II, c. LXXXVI et LXXXVII.

(3) Schweighäuser a eu, selon moi, tort d'adopter la lect. λίτρῳ; d'autant plus que la plupart des mss. donnent νίτρῳ.

veulent éviter les dépenses, l'embaumement se fait ainsi : on remplit l'intérieur du ventre du mort avec des injections d'huile de cèdre (κλυστῆρας πλήσωνται τοῦ ἀπὸ κέδρου ἐλαίου) (1), sans l'ouvrir et sans en extraire les intestins ; on se borne à introduire ces injections par l'anus, en prenant soin seulement qu'elles ne ressortent pas par la même voie. Après cette première opération, on laisse le corps dans une saumure de natron pendant le nombre de jours indiqué. A l'expiration de ce terme, on fait sortir l'huile de cèdre qui a été introduite dans le ventre ; et son action est telle, qu'elle entraîne tous les intestins et viscères, qu'elle a ramollis et dissous complétement. Quant au natron, il a consumé les chairs, de manière qu'il n'existe que la peau et les os.

« La troisième méthode est employée par ceux qui ont peu de moyens. On se borne à purifier par des drogues communes l'intérieur du ventre, et à dessécher le corps pendant les soixante-dix jours d'usage, pour le rendre ensuite à ceux qui l'ont apporté. »

Quelques archéologues soutiennent que les Égyptiens n'ont jamais employé les procédés d'embaumement indiqués par Hérodote. Mais les raisons qu'ils en donnent n'ont aucun fondement solide. Au reste, pour le dire en passant, tant que les archéologues, et surtout ceux qui s'occupent d'archéologie égyptienne et d'interprétations hiéroglyphiques, ne se seront pas familiarisés avec l'histoire des sciences naturelles, physiques et astronomiques, ils ne feront jamais rien qui vaille.

Si les détails d'exécution que nous donne Hérodote sont en grande partie inexacts, comme cela est probable, il n'en est pas moins certain qu'il ne s'est pas trompé dans l'indication des substances qui pouvaient servir à l'embaumement. Ces substances étaient du genre de celles que nous employons encore aujourd'hui dans le même but : c'étaient des substances aromatiques, des huiles essentielles, quelles qu'en fussent les espèces, et des saumures (natron) semblables à celles dans lesquelles on conserve des olives, des poissons, etc.

Si l'huile de cèdre dont parle Hérodote est l'huile volatile de térébenthine, il faut admettre que la distillation, cette opération si importante pour la chimie, était connue depuis fort long-

(1) Voilà donc le procédé d'embaumement par injection pratiqué il y a au moins trois mille ans !

temps en Égypte. Ce fait, s'il était bien constaté, serait bien précieux pour l'histoire de la science.

On a beaucoup admiré l'art égyptien de l'embaumement d'après les monuments qui nous en restent, et on en est venu à conclure que les anciens possédaient des secrets dont la connaissance n'est pas arrivée jusqu'à nous. A coup sûr il y a ici de l'exagération, parce qu'on n'a pas tenu compte du climat, de l'état atmosphérique, en un mot, des circonstances environnantes. Et c'est pourtant là qu'il fallait chercher le grand secret de l'art égyptien. Ne rencontre-t-on pas souvent dans les déserts d'Afrique des momies d'hommes ou d'animaux uniquement préparées par le soleil et les sables brûlants, et qui, dans un état complet de dessiccation, se sont conservées pendant des siècles? Si les embaumeurs anciens avaient pratiqué leur art sur les bords de la Seine ou de la Tamise, nous ne verrions probablement pas beaucoup de momies dans nos musées.

# DEUXIÈME SECTION.

DE 640 AVANT J. C. AU IIIe SIÈCLE APRÈS J. C. (ÉCOLE D'ALEXANDRIE).

## IV.

## GRECS. — ROMAINS.

Les Grecs se sont particulièrement distingués des autres peuples par une grande puissance généralisatrice, propre à formuler des théories ingénieuses, dont quelques-unes nous étonnent encore aujourd'hui par leur hardiesse et leur vérité. Comme tous les esprits qui se plaisent dans les hauteurs de l'abstraction, ils dédaignaient de descendre dans les détails de la pratique, et d'interroger les faits, afin de s'assurer s'ils s'accordent avec les théories.

Beaucoup moins spéculatifs que les Grecs, les Romains avaient une tendance essentiellement pratique. Ils aimaient mieux faire la conquête du monde que de faire des systèmes. Leurs philosophes n'ont point inventé les idées qu'ils professent ; ils n'ont fait qu'adopter et propager celles des Grecs.

L'enseignement des arts, des sciences et des lettres était primitivement exercé à Rome par des étrangers esclaves, ou par des affranchis. Plus tard, cet enseignement était exercé, comme à Athènes, par des hommes libres. Avec les sciences et les arts, le luxe et les richesses s'introduisirent à Rome.

Les Grecs, malgré le joug qui leur fut imposé par les Romains, n'abdiquèrent jamais l'esprit de nationalité ni le génie spéculatif qui les caractérisent.

Dès que l'empire romain eut éprouvé les premières secousses qui, quelque temps après, durent le renverser, la Grèce se sépara

de Rome, et transporta le siège de son empire, lambeau de l'empire du monde, à Byzance, la ville de Constantin. C'est là que se réfugièrent les arts et les sciences.

Dans l'antiquité, ainsi qu'au moyen âge, la religion et la science étaient étroitement unies. La mythologie des Grecs et des Romains, en grande partie empruntée aux croyances religieuses des Égyptiens, renferme, selon l'opinion de plusieurs auteurs, tous les secrets de la chimie, sous une forme mystique et allégorique.

On a écrit des volumes (1) pour faire voir comment les mythes anciens, les fables d'Homère et d'Orphée, ne sont que des allégories de l'art sacré. Ainsi le mythe qui représente Jupiter se transformant en une pluie d'or, fait, dit-on, allusion à la distillation de l'or des philosophes. Par les yeux d'Argus, se changeant en la queue du paon, il faudrait entendre le soufre, à cause des différentes couleurs qu'il est susceptible de prendre par l'action du feu. La fable d'Orphée cache la douceur de la quintessence et de l'or potable. Le mythe de Deucalion et de Pyrrha révèle tout le mystère de l'alchimie. Quelques adeptes sont allés jusqu'à soutenir que l'élément avec lequel Thalès explique la création de toutes choses est, non pas l'eau commune, mais l'eau-argent, c'est-à-dire le mercure. Et ils traduisent l'Olympique de Pindare : τὸ ἄριστον μὲν ὕδωρ (la meilleure chose c'est l'eau), par « la meilleure chose c'est le mercure (2). »

S'il n'y avait eu que les alchimistes du XIIIe siècle pour avancer de pareilles idées, il n'y aurait pas de quoi s'étonner. Mais ces idées paraissent remonter à une époque plus ancienne ; car Plutarque, qui vivait au IIe siècle, voit dans la théogonie des Grecs la science de la nature, cachée sous une forme symbolique. Il ajoute que par Latone on entendait l'eau, par Junon la terre, par Apollon le soleil, et par Jupiter la chaleur, et que, d'après les Égyptiens, Osiris était le soleil, Isis la lune, Jupiter l'esprit universel répandu dans la nature, etc. Suidas, qui vivait plusieurs siècles après Plutarque, dit expressément que la fable de

---

(1) Les fables des Égyptiens et des Grecs dévoilées, par Pernety. 2 vol. in-8, 1786 ; Paris.

(2) O. *Borrichius*, De ortu et progressu chemiæ. Mang. Bibl. Chim. Tome I.

la toison d'or est une allégorie de l'art de faire de l'or au moyen de la chimie (1).

Si la plupart de ces rapprochements allégoriques doivent être rejetés comme exagérés et puérils, il y en a cependant quelques-uns qui paraissent réellement avoir une certaine connexion avec des faits évidemment empruntés à l'art chimique. Ainsi, par exemple, le *ciel d'airain*, dont il est si souvent question dans la mythologie ancienne, signifie tout simplement *ciel bleu;* car l'airain, ou plutôt l'oxyde de cuivre, donne, étant convenablement fondu avec du cristal (sable et potasse), un verre bleu de ciel.

Il est certain que les philosophes anciens étaient loin de repousser l'alliance de la religion avec la science. A leur tour, les alchimistes, presque tous savants théologiens, étaient convaincus de trouver dans les dogmes de la religion chrétienne la solution de tous les problèmes de la science.

Aujourd'hui, cette alliance de la science avec la religion est à peu près entièrement abandonnée. Et voilà ce qui distingue essentiellement la tendance scientifique des temps modernes d'avec celle de l'antiquité et du moyen âge.

(1) Fuld. v. Stöle.

# A.

## PARTIE THÉORIQUE.

### SYSTÈMES DES PHILOSOPHES DE LA GRÈCE.

Pour trouver chez les Grecs des traces et des notions théoriques plus ou moins vagues de la chimie, qui n'était encore désignée par aucun nom spécial, il faut recourir aux annales de l'histoire de la philosophie : car la philosophie ne consistait pas, comme aujourd'hui, dans l'étude exclusive de l'homme intellectuel et moral. Le plan de leur philosophie était vaste comme le plan de l'univers : la cosmogonie, l'astronomie, la médecine, les mathématiques, les sciences physiques et naturelles, en un mot, toutes les connaissances humaines y entraient. Platon et Aristote n'étaient pas seulement des philosophes dans le sens qu'on attache aujourd'hui à ce mot ; c'étaient ce que nous appellerions de véritables têtes encyclopédiques.

Qu'il me soit donc permis de jeter un coup d'œil rapide sur cette partie de l'histoire de la philosophie qui se rattache plus spécialement aux doctrines spéculatives des sciences physiques et naturelles, parmi lesquelles la chimie occupe le plus haut rang.

§ 1.

*École ionienne. — Thalès.*

Le chef de l'école ionienne naquit, suivant Apollodore, dans la 1re année de la 35e olympiade (an 640 avant J. C.), à Milet en Ionie. Mis en présence de la nature, il s'efforça d'approfondir les merveilles de la création. Comme tout homme qui réfléchit, il se demanda : Comment et pourquoi tout ce qui existe s'est-il produit? La matière, d'où vient-elle? où va-t-elle? C'est dans un des plus beaux pays du monde, sur les plages fertiles d'Ionie, en

face de la mer qui sépare l'Asie de l'Europe, que Thalès s'adressait les questions qu'il cherchait à résoudre. Questions immenses, qui embrassent toutes les sciences, et qui sont la fin même de toutes les connaissances humaines.

*L'eau est le principe de tout; c'est l'eau qui a produit toutes les choses.* Les plantes et les animaux ne sont que de l'eau condensée sous diverses formes; c'est en eau qu'ils se réduiront. Voilà la réponse de Thalès (1).

En substituant l'*air* à l'eau, on a la réponse d'Anaximènes et d'autres philosophes de la même école.

Vingt-quatre siècles nous séparent aujourd'hui de Thalès. Et voici l'éloquente parole que vient de faire entendre un des plus célèbres chimistes de notre époque :

« Les plantes, les animaux, l'homme, renferment de la matière. D'où vient-elle? que fait-elle dans leurs tissus et dans les liquides qui les baignent? Où va-t-elle quand la mort brise les liens par lesquels ses diverses parties étaient si étroitement unies?

— « Les plantes et les animaux dérivent de l'air, ne sont que de l'air condensé. Ils viennent de l'air, et ils y retournent. Ce sont de véritables dépendances de l'atmosphère (2). »

Loin de moi la pensée de faire de ce rapprochement une simple question de priorité. Il y a au fond de cela quelque chose de bien plus élevé : la loi universelle et nécessaire qui préside à la conception de toutes les théories. Les anciens, pauvres en faits d'observation, formulaient des théories qui nous étonnent par leur hardiesse. Et aujourd'hui, que nous sommes plus riches en faits, nous voyons s'élever des systèmes qui ne sont pour ainsi dire que la reproduction de doctrines dont la plupart sont aussi vieilles que le genre humain. De deux choses l'une : ou ces doctrines sont des vérités éternelles, inhérentes à l'intelligence même de l'homme, ou ce sont de simples fantasmagories de l'esprit, se reproduisant toujours sous les mêmes formes dès que l'homme s'arrête sur des choses que la pensée seule semble bien concevoir, mais que l'expé-

---

(1) Aristot. Metaphys., I, c. 3. De cœlo II, 13. Sextus Pyrrh. III, § 30. Plutarch. de Placit. philos. I, 3. Stob. Eclog. phys. I, c. 2; édit. Heeren, page 291.

(2) M. Dumas, cours de chimie organique fait (en 1841) à la Faculté de médecine de Paris.

rience directe ne démontre plus. Voilà le grand dilemme qui ressort à chaque pas de l'enseignement de l'histoire des sciences.

## § 2.

### *Anaximandre* (611 avant J. C.).

Ce philosophe continua les doctrines de l'école ionienne. Il admit comme principe universel quelque chose d'indéfini (ἄπειρον), de subtil, qui pénètre toute la matière. Ce principe, selon lui, est plus subtil que l'eau, moins ténu que l'air, et plus grossier que le feu. Tous les éléments matériels sont contenus dans ce principe éthérien; le mouvement les en sépare; la raréfaction et la condensation en fait tous les corps que nous voyons (1). Tout corps s'est formé par le rapprochement de ses particules homogènes préexistantes (2). L'action de la chaleur et du froid préside à tous les changements que subit la matière. La forme arrondie des corps célestes provient de l'action combinée de l'air et du mouvement.

## § 3.

### *Anaximènes* (557 avant J. C.).

Disciple d'Anaximandre, Anaximènes regarda l'*air* comme le principe de toutes choses : « Tout vient de l'air, et tout y retourne (3). » Les animaux et les plantes en tirent leur origine (4). Selon ce même philosophe, l'âme elle-même était quelque chose d'aérien. La condensation et la raréfaction, le froid et la chaleur, président à toutes les modifications de la matière; et l'air infini est la Divinité elle-même (5).

## § 4.

### *École de Pythagore.*

Comme Thalès, Pythagore avait agrandi le domaine de ses con-

(1) Arist. Physic., I, c. 5; Metaphys. XII, c. 2. De cœlo, III, c. 5. Themistiu ad Arist. Phys. fol. 16, *a*. August. De civ. Dei, VIII, 2.

(2) Simplicius in Physic. Arist. p. 6 *b*.

(3) Ἐκ τούτου τὰ πάντα γένεσθαι, καὶ εἰς αὐτὸν πάλιν ἀναλύεσθαι. Stob. Eclog., p. 296. Conf. Euseb., præp. evangel. I, 8, et Cic. Acad., quæst. II, 37.

(4) Plutarch., plac. III, 4.

(5) Cic. Nat. deor. I, c. 10. August. de civ. Dei, VIII, 2.

naissances par de longs voyages en Chaldée et en Égypte. Ce n'est pas ici le lieu de tracer l'historique de l'intéressante école des pythagoriciens, pour laquelle le principe de toutes choses était l'ordre ou l'*harmonie*. Ce principe, ils l'appliquaient même à la vie usuelle : « Comme la puissance de l'esprit, disaient-ils, l'emporte sur celle du corps, il faut donner plus de nourriture à l'un qu'à l'autre. » Tout le monde connaît le régime frugal des disciples de Pythagore, et les pratiques ascétiques qui rappellent la vie des anachorètes du désert et des brahmines de l'Indostan.

Nous nous contenterons de résumer les principales doctrines de Pythagore, dont s'emparèrent plus tard, les néoplatoniciens et les alchimistes.

Les nombres constituent le principe de toutes choses (1). Le mot *nombre* (ἀριθμός) est pris ici dans un sens très-étendu ; il peut signifier grandeur, quantité, corps, par opposition à l'espace qui était posé = 0.

Les nombres *impairs* (περιττά) sont seuls complets et parfaits ; les nombres *pairs* sont imparfaits : car un nombre impair, additionné à un nombre pair, donne toujours un nombre impair. Un nombre pair, divisé en deux parties égales, ne donne pas de reste qui participerait à la fois aux deux parties ; tandis que la division d'un nombre impair en deux parties égales laisse toujours un élément placé au milieu de deux moitiés égales. Le nombre impair a donc un *commencement*, un *milieu* et une *fin* ; le nombre pair n'a pas de milieu.

Le nombre 10 est le plus parfait de tous, parce qu'il comprend toutes les unités, et que le *tétractys* lui-même est le résultat de l'addition des quatre premiers nombres : $1 + 2 + 3 + 4 = 10$ (2). Dès le tétractys devint ce grand symbole et la formule du serment des initiés, dans les doctrines de Pythagore (3).

Le monde est enveloppé d'un autre monde, au milieu duquel il vit comme un animal qui respire dans l'air.

La terre, la lune et les cinq planètes tournent autour du soleil, qui occupe le centre du monde. (Voilà le système de Copernic,

---

(1) Arist. Metaphys. I, c. 5. Cic. Quæst. Acad., IV, c. 37.

(2) Au tétractys se rattachait le tétragramme mystérieux de יהוה, qui joue un si grand rôle dans la religion mystique des Chaldéens et des Égyptiens, auxquels Pythagore avait en partie emprunté ses doctrines.

(3) Porphyr. de Vita Pythag. ed. Kiesling, p. 50.

plus ancien que celui de Ptolémée!) Et la terre, par son mouvement de rotation, produit alternativement le jour et la nuit (1). Le soleil, ce feu central, est le foyer de la vie et de l'harmonie céleste.

Le son est produit par une vibration de l'air, qui elle-même est occasionnée par le choc des corps; et la variété du son dépend de la vitesse et de la quantité de la masse.

La théorie des sons, fondée sur le principe des nombres, conduisit à la théorie des corps célestes (2).

Chacun des corps célestes produit, selon cette théorie, un son particulier, déterminé par le mouvement de ce corps. Et la réunion de ces sons, qui sont entre eux dans des rapports parfaits, constitue *la grande harmonie de l'univers*.

Si personne n'entend cette musique, c'est, dit Pythagore, parce qu'elle est continuelle, permanente, et que nous y sommes habitués dès notre naissance. Il faudrait qu'elle cessât pour recommencer; car nous ne percevons les sons qu'à cause du silence qui les précède.

Les corps de la nature n'intéressaient Pythagore que comme grandeurs mathématiques en accord avec l'harmonie universelle. C'est pourquoi il dit que tous les corps sont des nombres, et que l'univers, fort bien désigné par le mot κόσμος (harmonie, ornement), repose sur des rapports d'harmonie.

Le soleil est la source de la vie; il occupe le centre du monde; ses rayons traversent l'éther, pénètrent les objets les plus cachés pour tout animer. L'âme du monde est, selon Pythagore, la lumière du soleil (3).

Tout l'air est rempli d'âmes ou de démons, sous l'influence desquels sont placés la santé, les maladies, la divination et la magie (4).

Les âmes, indestructibles comme la force primordiale d'où elles émanent, pénètrent dans les corps pour y parcourir des cycles indéfinis. (*Métempsycose.*)

---

(1) Τὴν γῆν ἐν κύκλῳ φερομένην, νύκτα καὶ ἡμέραν ποιεῖν. Arist. de Cœlo, II, c. 13.

(2) Stob. Ecl. p. 460.

(3) Sext. Emp. adv. Math. IX, § 127. Cic. Nat. deor., I, c. 17. Jamblich. Vita Pyth. § 122. Porphyr. de Abstin. II, 15.

(4) Diog. Laert. VIII, § 32. Plut. de Plac. I, 8. Cic. de Divinat. I, 45.

Voilà un résumé succinct des principales doctrines du système de Pythagore, tel qu'il a été possible de le reconstruire avec les fragments épars que nous ont conservés les auteurs. Ce système, un des plus extraordinaires qu'ait enfantés le génie de l'homme, a beaucoup contribué, je le répète, à l'établissement des principes mystiques dont s'est plus tard nourri l'esprit des alchimistes.

## § 5.

### *École éléatique.*

Le fondateur de cette école, Xénophanes, était contemporain de Pythagore, dont il connaissait les doctrines. Il ne nous reste des ouvrages de Xénophanes, de Parménide, de Mélisse et de Zénon, que quelques fragments conservés dans Aristote, dans Sextus Simplicius, etc., et recueillis par Fulleborn (1).

Voici les principaux points de la philosophie éléatique qui pourraient ici nous intéresser :

Rien n'est créé ; tout ce qui est, existe et dure éternellement. Tout est un ; Dieu est l'univers, et réciproquement.

La terre et l'eau sont les principes du monde matériel (2). L'âme est un être aériforme. (Xénophanes.) (On sait que ce fut vingt siècles plus tard l'opinion de Priestley, le même qui découvrit l'oxygène).

Les phénomènes de la nature reposent sur deux principes opposés, l'un actif, l'autre passif : la chaleur et le froid, la lumière et les ténèbres (3). Tout corps privé de chaleur est mort ; tout est pour lui froid, silence et ténèbres. (Parménide.)

Le mouvement est impossible, parce qu'il suppose que l'espace et le temps sont limités. Ici, Zénon entre dans des subtilités qu'il serait inutile de mentionner. D'après plusieurs auteurs, Zénon aurait également nié la réalité des substances.

Le panthéisme, qui se trouve du reste au fond de tous les systèmes de la philosophie grecque antérieurs à Socrate, était,

---

(1) Liber de Xenophane, Zenone, etc. Hallae, 1789, 8.

(2) D'après Diogène de Laërte (IX, § 19), Xénophanes considérait les quatre éléments comme les principes de la matière.

(3) Cet antagonisme se rencontre à tout moment dans les ouvrages alchimiques, sous le nom de principes mâle et femelle, d'*agens* et de *patiens*, etc.

dans l'école d'Élée, arrivé en quelque sorte à sa plus haute puissance.

§ 6.

*Philosophie d'Héraclite* (500 avant J. C.).

Le système d'Héraclite s'était proposé les mêmes questions à résoudre que la philosophie ionienne. Héraclite d'Éphèse considéra le feu ou l'élément igné comme le principe de toutes choses. Le feu est la force primordiale qui tient sous sa dépendance tous les phénomènes, tous les changements qui s'opèrent dans les corps. C'est le feu qui détruit, mais à la condition de reconstituer (1).

L'état primitif du monde était un état igné. Et il viendra un temps où le monde se réduira de nouveau en feu (2). Les corps matériels peuvent être changés ou modifiés; le feu ne le peut, parce que c'est lui qui change ou modifie tout ce qui est. La terre se réduit en eau, l'eau en air, et l'air en feu. De là le chemin qui monte (dégagement) et le chemin qui descend (fixation) (3). Le premier est le symbole de la génération; le dernier, celui de la décomposition (4).

Le *feu tire son aliment des parties subtiles de la matière* (de l'air), comme l'eau tire sa nourriture de la terre (5).

Ne serait-on pas tenté de croire qu'Héraclite avait, par une sorte d'intuition surnaturelle, entrevu un fait qui ne devait être démontré expérimentalement que deux mille ans après lui, chez des peuples qui alors étaient aussi inconnus aux Grecs que le sont aujourd'hui pour nous les peuplades sauvages de l'intérieur de l'Afrique?

D'après le témoignage d'Aristote, l'évaporation, ou plutôt le *dégagement d'un corps aériforme* (car c'est ce que signifie, à proprement parler, le mot ἀναθυμίασις), joue, dans le système d'Héraclite, un rôle très-important (6). C'est là-dessus qu'Héraclite avait fondé ses hypothèses sur la nature des astres et des âmes.

---

(1) Arist. Metaphys. I, 3. Plutarch. Decret. phil. I, 3. Diog Laert. IX, § 7.

(2) Arist. Physic. III, 5. Clement. Alexand. Stromat. V, 14.

(3) C'est l'image de l'évaporation de l'eau : la vapeur s'élève, se confond avec l'air, tandis que la terre (sels terreux) se dépose au fond du vase.

(4) Diog. Laert. IX, § 8. Τὴν μεταβολὴν καλεῖσθαι ὁδὸν ἄνω καὶ κάτω.

(5) Diog. Laert. IX, § 9.

(6) Arist. de Anima I, c. 3.

Héraclite explique la lumière du soleil et des astres par l'accumulation de substances aériformes en ignition, que nous traduirions aujourd'hui par *gaz incandescents*.

La vie consiste dans un changement perpétuel de la matière, dans un mouvement continuel d'émission et d'absorption (1). Ce mouvement est celui du cercle (2).

L'âme du monde est un corps aériforme, et l'aliment du feu, principe de toutes choses.

Cette âme du monde, qui est appelée tantôt πνεῦμα κόσμου, tantôt θεῖος λόγος (*verbe divin*), ne serait-elle autre chose que l'oxygène, l'air vital, universellement répandu, et qui entretient la flamme et la respiration?

Ce qui semblerait le confirmer, c'est le passage suivant de Sextus l'Empirique (adv. Math. VII, 129) : « Nous vivons, suivant Héraclite, en attirant cette âme du monde par la respiration. » Γινόμεθα — τοῦτον τὸν θεῖον λόγον, κατ' Ἡράκλειτον, δι' ἀναπνοῆς σπάσαντες — ).

Le monde doit sa naissance au feu, et périra de même par le feu; et tout cela a lieu d'après de certaines périodes (κατὰ τινας περιόδους) (3). Ces périodes alternent, et se suivent comme le jour et la nuit.

Tout est régi par des lois fixes et immuables. Les phénomènes en apparence les plus opposés ou les plus inutiles sont nécessaires à l'harmonie du tout. Tous les êtres, *même quand ils dorment*, contribuent à l'existence réciproque des objets du monde (4).

L'amour et la haine, l'*attraction* et la *répulsion*, voilà les grandes lois de l'univers (5).

Tel est l'exposé sommaire des doctrines d'Héraclite, qui pourraient donner lieu à bien des réflexions, sur lesquelles nous ne pourrions nous étendre ici.

---

(1) Cette belle idée a été, dans les temps modernes, en quelque sorte démontrée expérimentalement.

(2) Tertull. adv. Marc. II, 28. Hippocrat. de Alimentis, VI, p. 297 (edit. Chartier).

(3) Diog. IX, 8. Sext. Emp. Pyrrh. hyp. I, 212, 215. Plutarch. de Plac. phil. I, 3. Antonin, III, c. 3.

(4) Antonin, VI, c. 42. Καὶ τοὺς καθεύδοντας, ὁ Ἡράκλειτος ἐργάτας εἶναι λέγει καὶ συνεργοὺς τῶν ἐν τῷ κόσμῳ γενομένων.

(5) Diog. Laert. IX, § 8. Plato, Symp. c. 12. Aristot. de Mundo, c. 5.

§ 7.

En parlant d'Héraclite, il est impossible de passer sous silence un de ses disciples les plus célèbres, *Hippocrate*.

Si Hippocrate a été longtemps l'oracle des médecins, il n'aura jamais été l'oracle des chimistes, quoi qu'en ait dit Tachenius, et quelques médecins chimistes du moyen âge (1).

Le petit traité *des airs, des eaux et des lieux*, est le seul ouvrage d'Hippocrate qui pourrait ici nous offrir quelque intérêt. Encore est-il plein d'erreurs et d'inexactitudes.

Voici les pièces justificatives à l'appui de notre assertion :

C. 25. « Le brouillard, en tombant, se mélange avec l'eau (ἐγκαταμιγνύμενος), et trouble la transparence de ce liquide. »

Cela se concevrait si le brouillard était un corps insoluble.

C. 28. « Les eaux stagnantes (στάσιμα) ont une mauvaise odeur, parce qu'elles ne sont pas courantes (οὐκ ἀπόῤῥυτα). »

Il est à douter que l'on se soit, même du temps d'Hippocrate, contenté de pareilles explications.

C. 35. « Le fer, le cuivre, l'argent, l'or, le soufre, l'alun (στυπτηρία), l'asphalte, le nitre, toutes ces substances proviennent de l'action de la chaleur (ὑπὸ βίης γίγνονται τοῦ θερμοῦ). »

N'aurait-il pas mieux valu adopter l'opinion des anciens philosophes, qui admettaient que tous les corps proviennent de la combinaison de deux, de trois, de quatre ou même de cinq éléments ?

C. 42. « Ceux qui regardent les eaux salines comme purgatives (ἅλμυρὰ ὕδατα) se trompent. Loin de là, elles sont contraires aux évacuations. Elles resserrent le ventre plutôt qu'elles ne le relâchent. »

Ceci revient à dire que les sels alcalins ne sont pas purgatifs ; car ce sont précisément ces sels qui se trouvent le plus ordinairement dissous dans l'eau.

Hippocrate explique (c. 48) la formation de la pluie par le choc des vents, et par la condensation des vapeurs d'eau ou des nuages qui en résulte. Aristote explique très-bien, comme nous le verrons plus loin, la formation de la pluie et de la glace par l'action d'un

(1) Ott. Tachen. (Tachen.), *Hippocrates chimicus*, Venet., 1666, in-12.

abaissement de température. Et pourtant ce philosophe vivait à peine cent ans après Hippocrate.

L'erreur que commet ici le père de la médecine est d'autant plus impardonnable, qu'il venait (c. 43) d'expliquer l'évaporation naturelle, la formation du brouillard, etc., par l'action du soleil, qui attire (ἀνάγει) les parties légères (volatiles) de l'eau, et laisse les sels se déposer.

Action du soleil, formation des vapeurs d'eau, action du froid et condensation des vapeurs, voilà tous les éléments d'un appareil distillatoire. C'est sans doute l'observation du vaste appareil distillatoire de la nature qui a mis sur les traces de la découverte de la distillation. Bien que les annales de la science ne signalent cette découverte qu'à une époque assez peu éloignée, il est cependant à présumer qu'elle remonte à des temps fort reculés.

## § 8.

### *Philosophie d'Empédocle* (460 avant J. C.).

Dans le système cosmologique d'Empédocle comme dans celui d'Héraclite, le feu joue un rôle important. L'*amour* et la *haine*, l'*attraction* et la *répulsion*, y sont également les lois fondamentales qui régissent le monde physique.

Le philosophe d'Agrigente, s'éloignant de l'exemple de ses prédécesseurs, établit quatre éléments : le *feu*, l'*air*, l'*eau* et la *terre* (1), en faisant observer cependant que ces éléments ne doivent pas être considérés comme les dernières molécules immuables et indécomposables des corps (2). Comme l'expérience, dit-il, apprend que ces éléments (στοιχεῖα) peuvent éprouver différents changements, il est clair qu'ils ne sont rien moins qu'immuables. En conséquence, il établit que le feu, l'air, l'eau et la terre, tels que l'observation nous les présente, sont composés d'une multitude de *particules très-petites, indivisibles et insécables, qui sont les véritables éléments des corps de la nature*. L'air se compose de particules qui sont homogènes entre elles ; de même l'eau, etc. (3).

C'est à ces éléments que la génération (combinaison) et la des-

(1) Arist. Met. I, 4. Sext. Emp. adv. Math. VII, 115.

(2) Plutarch. Decret. philos. I, c. 3. Clem. Alex. Strom. V, 624.

(3) Plut. Decret. philos. I, c. 13, c. 17, c. 18. C'est ce qu'on appelle aujourd'hui, dans le langage chimique, *les atomes homogènes* ou *intégrants*.

truction (décomposition) s'arrêtent. Ces phénomènes ne vont jamais au delà des derniers éléments (1).

Les derniers éléments (particules élémentaires) sont *invariables* (ἀμεταβλητά), *indestructibles* (ἄφθαρτα) et *éternels* (ἀΐδια). Ils constituent tous les corps. Les changements de la matière dépendent du déplacement et de la combinaison des particules élémentaires. Il n'y a ni *création* (φύσις) ni *destruction* (θάνατος), dans l'acception propre de ces mots; ce qu'on appelle ainsi ne sont que des phénomènes d'agrégation et de désagrégation, de composition et de décomposition (2).

Les éléments dont se composent les corps de la nature ne sont pas tous *homogènes*, c'est-à-dire de même espèce; car les particules élémentaires de l'air se combinent avec celles de l'eau pour donner naissance à tel ou tel corps, et ainsi des autres (3).

La doctrine d'Empédocle ne s'éloigne pas beaucoup, comme on le voit, de celle que les chimistes professent aujourd'hui sur la constitution atomique des corps.

Ce qu'il y a de remarquable, c'est qu'Empédocle attribue au *feu* une action à part, différente de celle qu'exercent les autres éléments dans la constitution des corps. Le feu est, suivant lui, le principe actif par excellence, tandis que les autres éléments se comportent d'une manière plutôt passive, comme des masses inertes (4).

Les forces d'attraction (φιλία) et de répulsion (νεῖκος) président aux phénomènes de composition et de décomposition de la matière (5). Les particules homogènes s'attirent et se combinent; les particules hétérogènes se repoussent et se désagrègent (6).

D'après ces idées, Empédocle définit *le monde physique : la réunion de toutes les combinaisons produites par des éléments simples* (7). (Un chimiste de nos jours ne donnerait pas, à coup

---

(1) Aristot. De generat. et corrupt. I, c. 8. Ὅτι μεχρὶ τῶν στοιχείων ἔχει τὴν γένεσιν καὶ τὴν φθοράν.

(2) Aristot. ibid. I, c. 1; I, c. 3 et 4. Simplic. ad phys. I, p. 66.

(3) Arist. Phys. I, c. 4; De cœlo III, c. 7; De generat. et corrupt. II, c. 6.

(4) Arist. De generat. II, c. 3. Clemens. Alex. Strom. V, p. 570. Pseudo-Orig. Philosoph., c. III.

(5) Simplic. ad Arist. Phys. I, p. 34.

(6) Arist. Metaphys. I, c. 4. Sextus adv. Mathem. IX, § 10; et X, 317. Macrob. Saturn. VII, 5.

(7) Plut. Decret. philosoph. I, c. 5.

sûr, une meilleure définition.) De là, le chaos est pour lui la condition primordiale du monde, dans laquelle les éléments constitutifs sont à l'état de non-combinaison, ou, comme on dirait aujourd'hui, à l'état naissant. C'est cet état du monde qu'Empédocle appelait πολλά (*beaucoup de choses*), par opposition au monde constitué, qui portait le nom de ἕν (*un*), ou de κόσμος (*harmonie*).

Tous les corps solides sont poreux : ils renferment des interstices (κοῖλα) comparables à de petits tubes capillaires, par lesquels ont lieu des effluves (ἀπόῤῥοαι) de forces particulières (1). C'est par ces effluves qu'on explique l'action de l'aimant attirant le fer (*Alex. Aphrod., Quæst. nat.*, lib. II, c. 28), la conservation des feuilles sur l'arbre (*Plutarch., Sympos.*, III, 2, t. II, p. 649), la vision, la production des couleurs, etc.

Il est curieux de suivre Empédocle dans ses raisonnements tendant à établir que le principe de la connaissance repose sur l'identité du sujet avec l'objet qu'il s'applique à connaître. L'homme étant composé des mêmes éléments simples que les objets du monde qu'il observe, la connaissance implique l'identité (de composition) du sujet connaissant avec l'objet connu.

## § 9.

### *Philosophie de Leucippe et de Démocrite* (495 avant J. C.)

Leucippe, contemporain d'Empédocle, est le véritable auteur du système atomistique repris et perfectionné par Démocrite, son disciple.

Voici, en substance, ce système, qui avait été, en quelque sorte, indiqué d'avance par l'école éléatique, et surtout par la philosophie d'Empédocle.

La terre, l'eau, l'air et le feu, que quelques philosophes ont considérés comme des éléments simples, ne sont que des corps composés. Les dernières particules des corps composés n'admettent plus de division ; elles sont immuables ; leur changement de position, leur séparation et leur combinaison, expliquent toutes les variations des corps. Les dernières particules des corps, qui sont tellement petites que les sens ne les perçoivent pas, portent le nom

(1) Plat. Menon. t. II, opp. p. 76, c. D. Voy. la note de Wendt (Tennemann, vol. I, p. 299).

d'*insécables* ou *d'atomes* (ἄτομα) (1). Les *atomes* sont soumis à un mouvement intérieur, cause de toute combinaison et de toute décomposition. Les atomes sont inégaux de grosseur et de forme; les atomes ronds se meuvent avec le plus de rapidité. Aussi le feu a-t-il, ainsi que l'âme, les atomes ronds (2).

Les corps contiennent des pores ou des intervalles vides qui favorisent le mouvement des atomes; car l'expérience enseigne qu'un vase rempli de cendres peut contenir en même temps son volume d'eau; que le vin peut être comprimé dans une outre, etc. (3).

Leucippe expliqua la création du monde par la seule action des agents physiques, sans faire intervenir aucune intelligence supérieure (4).

En matérialiste conséquent avec lui-même, il considéra l'âme également comme un être matériel composé d'atomes ronds, comme le feu. Selon sa doctrine, le mouvement de ces atomes constitue la pensée. L'âme est un être igné, peut-être identique avec le feu. C'est ce qui explique la respiration comme un phénomène absolument nécessaire à la vie; car la vie, tout comme le feu, a besoin d'air pour continuer à exister (5).

## § 10.

### *Démocrite* (470 avant J. C.).

Démocrite, natif d'Abdère, est un des philosophes les plus célèbres de l'antiquité. Il passa pour un grand physicien; à l'exemple de ses prédécesseurs, il acquit des connaissances, et les perfectionna dans de longs voyages en Perse, en Syrie, en Égypte. Les auteurs racontent comme des merveilles la vie et les aventures de ce philosophe, qu'il ne faut pas confondre avec le pseudo-Démocrite, auquel les alchimistes attribuent différents ouvrages sur la physique et la chimie.

Diogène de Laërte et Suidas donnent la liste des différents ouvrages attribués à Démocrite, parmi lesquels on n'en regarde que

---

(1) Arist. de Generat. I, 3, de Cœlo, III, 4. Galen. de Element. Hippocrat. lib. II, 2.

(2) Aristot. de Cœlo, III, c. 4.

(3) Aristot. Phys. IV, 8.

(4) Stob. Eclog. phys. vol. I, p. 442. (édit. Heeren.)

(5) Aristot. de Anima, I, c. 2.

deux comme parfaitement authentiques : l'un, intitulé μέγας διάκοσμος (le grand diacosme), et l'autre, περὶ φύσεως τοῦ κόσμου (sur la nature du monde) (1).

Ce témoignage est en quelque sorte confirmé par celui de Vitruve, qui dit que Démocrite avait écrit plusieurs livres sur la nature des choses, et qu'il avait coutume de sceller de son anneau les expériences qu'il avait vérifiées par lui-même (2). Cette coutume s'est plus tard reproduite chez les alchimistes, qui ne manquaient jamais d'apposer sur leurs fioles le sceau d'Hermès. Columelle (XI, 3) nous a conservé le titre d'un ouvrage de Démocrite, intitulé περὶ λίθων (sur les pierres).

Démocrite savait, dit Pétrone, extraire les sucs de toutes les plantes ; et il passa sa vie à faire des expériences, afin d'approfondir les secrets des règnes végétal et minéral (3). Sénèque nous apprend que c'est au philosophe d'Abdère qu'est due l'invention du fourneau à réverbère, des moyens d'amollir l'ivoire, d'imiter la nature dans la production des pierres précieuses, et particulièrement des émeraudes (4).

Démocrite défendit et perfectionna le système atomistique de Leucippe, son maître. Du principe, dit-il, *que rien ne se fait de rien*, découle la nécessité d'admettre des *atomes ;* car si tout corps est divisible à l'infini, et que la division ne s'épuise jamais, il n'en restera *rien*, ou il en restera toujours *quelque chose*. Dans le premier cas, le corps ne se composerait de rien, ou il se composerait d'une réalité apparente. Dans le second cas, on peut demander : Que reste-t-il? une quantité, ou une étendue? Mais alors la division n'est pas encore épuisée. Des points? Mais, quel que soit le nombre des points qu'on additionne, ils ne donneront jamais une étendue. Donc, il faudra admettre des éléments réels, indivisibles et insécables. Tels sont le raisonnement et la conclusion de Démocrite (5).

Les atomes sont variables, non-seulement en grosseur, mais en poids. Les atomes plus petits sont aussi plus légers. Tous les atomes

---

(1) Diog. L. IX, 39. Athen. IV, c. 19, p. 168. Tenneman, *Hist. de la philos.*, vol. I, p. 338 (qu'il ne faut pas confondre avec l'abrégé du même auteur).

(2) Vitruve, IX, 3.

(3) Petron. Arbit., p. 29, édit. Francf., in 4°, 1629.

(4) Senec. Epist. 90.

(5) Aristot. De generat. et corrupt. I, c. 2 et 8.

sont entre eux dans un état *actif* ou *passif*, qui constitue leur mouvement propre.

Les atomes sont impénétrables : deux atomes ne peuvent pas occuper simultanément le même espace. Chaque atome résiste à l'atome qui tend à le déplacer. Cette résistance donne lieu à un mouvement oscillatoire (παλμός) qui se communique à tous les atomes voisins, qui, à leur tour, le transmettent aux atomes plus éloignés. De là un mouvement giratoire, un tourbillon (δίνη), qui est le fondement nécessaire de tous les mouvements de ce monde (1).

La réunion des atomes donne naissance à un nombre infini de mondes, dont les uns se ressemblent, tandis que les autres ne se ressemblent pas (2).

Comme Leucippe, Démocrite essaya d'expliquer la création et tous les phénomènes du monde par la simple action des forces ou des agents physiques, sans l'intervention de la Divinité, dont il n'est pas question dans ce système, exclusivement matérialiste. — Le mouvement de l'âme, qui est la pensée, s'expliquerait par le mouvement des atomes de l'âme. Car, ajoute Démocrite, l'âme n'aurait pas la faculté de mouvoir le corps, si elle n'avait pas la force de se mouvoir elle-même. La chaleur est la condition *sine qua non* de la vie ; cette chaleur suppose un foyer, qui est l'âme ; car l'âme elle-même n'est que du feu, ou un aggrégat d'atomes ignés. Lorsque ces atomes se dissipent, la vie cesse (3).

Toutes les sensations s'opèrent par l'intermédiaire d'objets sensibles. L'œil contient de l'eau, laquelle est l'intermédiaire de la vision. L'ouïe a lieu par le moyen de l'air : l'objet sonore communique son mouvement d'abord à l'air qui l'entoure, et qui transmet ce mouvement de proche en proche, jusqu'à ce qu'il arrive à l'oreille (4). Ce mouvement, en s'unissant aux atomes de l'âme, y produit des oscillations qui persistent même après que l'objet qui les a causées n'existe plus ; à peu près comme l'eau, qui continue à s'agiter longtemps après l'éloignement de la cause de son mouvement. C'est cette persistance du mouvement oscillatoire qui explique les songes au milieu du calme de la nuit (5).

---

(1) Plutarch. de Placit. philos. I, 26. Stob. Eclog. phys. vol. I, p. 394.
(2) Cic. Acad. Q. IV, c. 17. Diog. L. IX, 44.
(3) Aristot. de Anima, I, 2.
(4) Plutarch. de Plac. philos. IV, 8. Arist. de Sensu, c. 4. Diog. L. IX, 44.
(5) Arist. de Divinat. per somnum, c. 2.

Démocrite avait de nombreux disciples, empressés de propager les doctrines de leur maître. On nomme, parmi les plus célèbres, Métrodore le sceptique, Nessus de Chios, Diogène de Smyrne, Anaxarque, contemporain d'Alexandre le Grand, et Nausiphanes, maître d'Épicure.

§ 11.

*Philosophie d'Anaxagoras.*

L'Asie Mineure (Ionie), la Sicile et l'Italie inférieure (grande Grèce) avaient été jusqu'ici le siége principal des sciences et des lettres. Anaxagoras de Clazomène (né vers 498 avant J. C.) transporta ce siége à Athènes.

Anaxagoras, dont la vie privée offre des traits d'une haute morale, fut accusé, par les Athéniens, de sacrilége; et il n'échappa à la sentence de mort que par la fuite (1). Cette accusation était particulièrement basée sur ce que ce philosophe avait enseigné que le soleil est un globe de feu, que la lune a des montagnes et des vallées, une mer et un continent, et qu'elle est habitée; que les éclipses proviennent de causes toutes naturelles, etc. (2). Abreuvé de chagrins, victime de l'ingratitude de ses concitoyens, Anaxagoras se rendit à Lampsaque, où il ne tarda pas à mourir. Il reçut, après sa mort, le beau surnom de Νοῦς, *intelligence*.

Anaxagoras fit entrer dans son système la théorie atomistique de Démocrite et de Leucippe. Nous allons reproduire ici quelques-unes de ses doctrines.

Tout est dans tout. Chaque atome est un monde en miniature. Nous mangeons du pain, nous buvons de l'eau. Et ces aliments nourrissent les muscles, le sang, les os, en un mot, toutes les parties du corps. Cela serait-il possible, s'il n'y avait pas dans le pain et dans l'eau des atomes ou des molécules (μόρια) identiques avec celles dont se composent les muscles, le sang, etc. (3)?

---

(1) Diog. L. II, 12. Plutarch. XVI, t. I, p. 404, ed. Hutt.

(2) Xenoph. Memorab. Socrat., IV, 7, 7.

(3) Plutarch. de Placit. philos., I, 3. Cette observation, qui rentre dans la chimie animale, doit nous étonner par sa justesse et sa profondeur. — Nous dirions aujourd'hui : le sang, les muscles, etc., se composent, en dernière analyse, d'oxygène, d'hydrogène, de carbone et d'azote, auxquels on ajoute encore le soufre et le phosphore; et ces mêmes éléments sont fournis par les aliments ingérés dans le corps, etc.

Les corps composés peuvent être décomposés en leurs éléments ou particules similaires (*homéomèries*); mais ces éléments sont eux-mêmes insécables et indestructibles. De là suit que le nombre des homéomèries ne peut être ni augmenté ni diminué. La quantité de matière dont se compose le monde reste donc constamment la même, quelles que soient les variations auxquelles elle est soumise (1).

La composition (σύγκρισις) et la décomposition des éléments (διάκρισις) sont appelées, par une erreur de langage, naissance et mort (2).

Il n'y a pas d'espace vide. Les intervalles (pores) qui séparent les atomes sont, non pas vides, mais remplis d'air (3).

La cause de l'ordre et du mouvement de la matière est en dehors de celle-ci. — En cela, Anaxagoras s'éloigne encore de la doctrine des autres écoles, qui avaient presque toutes placé le principe du mouvement dans la matière elle-même. Ainsi, la matière de la création et le principe de la création sont deux choses différentes : la première tombe sous les sens, tandis que le dernier échappe à l'observation directe. La matière *subtile* (éther, feu), que les autres philosophes avaient considérée comme la cause du mouvement de la matière compacte plus grossière, et des changements que ce mouvement entraîne, est comprise, par Anaxagoras, dans la même catégorie, à laquelle est opposé le principe actif (νοῦς) (4). Ce principe actif possède tous les attributs de l'intelligence suprême (5), qui ne peut être représentée sous aucune forme matérielle.

Anaxagoras fait, un des premiers, mention des aérolithes, qu'il fait tomber, non pas de la lune, mais du soleil, qui lui-même ne serait autre chose qu'un immense aérolithe (6).

---

(1) Aristot. Metaph., I, 3.

(2) Simplic. in Phys., p. 6. Arist. de Gen. I, 1.

(3) On voit qu'Anaxagoras s'éloigne de la doctrine de Leucippe et de Démocrite, qui admettait des intervalles vides (κενά), et qu'il se rapproche de plus en plus de la vérité. — Aristot. Phys. IV, 6.

(4) Simplic. in Physica Arist. p. 330.

(5) Ibid., p. 38.

(6) Plutarch., vol. VIII, p. 444.

Les plantes sont des êtres vivants, doués d'une respiration (πνοήν) (1).

Tout le monde sait que cette proposition, qu'Anaxagoras pose probablement *a priori*, est aujourd'hui démontrée par l'expérience et universellement admise.

Il y a deux sortes de génération : la génération élémentaire, et la génération par les espèces (génération proprement dite (2).

Ici je vais traduire textuellement un passage en tout conforme à la doctrine des chimistes de nos jours : « Anaxagoras dit que l'air possède les éléments (semences) de tous les êtres ; que ces éléments, étant amenés par le véhicule de l'eau, engendrent les plantes. » (Ἀναξάγορας μὲν τὸν ἀέρα πάντων φάσκων ἔχειν σπέρματα, καὶ ταῦτα συγκατιφερόμενα τῷ ὕδατι γεννᾶν τὰ φυτά.) (3).

Plusieurs passages des auteurs anciens nous autorisent à croire qu'Anaxagoras expliquait, d'une manière analogue, la génération élémentaire des animaux.

Nous passons sous silence la partie purement métaphysique du système d'Anaxagoras, un des plus remarquables de l'antiquité, et qui, tout en adoptant la théorie atomistique, porta un coup terrible au matérialisme de Leucippe et de Démocrite.

## § 12.

### *Philosophie de Diogène d'Apollonie et d'Archélaüs* (470 avant J. C.).

Diogène d'Apollonie, ville de Crète, fut, comme Anaxagoras, persécuté par l'intolérance des Athéniens. Il composa un livre sur *la nature* et *les météores*, dont Simplicius et Diogène de Laërte nous ont conservé de faibles fragments.

La matière et le principe du mouvement de la matière ne sont pas ici séparés aussi distinctement que dans le système d'Anaxagoras. « L'air infini, qui pénètre et anime tout, contient en lui-même

(1) Plutarch. de Respirat. 2. Plutarch. Quast. natural. nat. I, init. (ed. Hutt. vol. XIII, p. 1).

(2) Diog. L. II, 9.

(3) Theophrast. Hist. plantar. III, c. 2. (Diog. Laert. II, § 9).

le principe de la matière. » Cette proposition ramena Diogène au système des matérialistes.

Voici ses principaux philosophismes :

Tous les corps de la nature sont, dans leur essence, homogènes. La nature ne pourrait nourrir ni les plantes ni les animaux, si le produit n'était, dans son essence, homogène avec le principe producteur (1).

L'air fournit les éléments de toutes choses (2). L'eau contient de l'air ; c'est de l'air que les poissons respirent dans l'eau ; et s'ils meurent dans l'air, c'est qu'ils en respirent trop à la fois, et qu'il y a mesure à tout (3). L'air peut être chaud ou froid, sec ou humide, condensé ou raréfié, agité ou calme, dans des proportions infinies ; et, dans ces conditions diverses, l'air est plus ou moins apte à engendrer des choses nouvelles (4).

L'air est la source de toute vie, et de la pensée elle-même ; car l'homme et les êtres vivants ne vivent que parce qu'ils respirent de l'air. Toute vie, toute pensée cesse au moment où la respiration s'arrête (5). Les nombreuses variations que peut subir l'air expliquent la multiplicité des êtres animés, qui ne vivent, ne voient, n'entendent et ne pensent que par l'air (6). La pensée repose sur ce que l'air parcourt avec le sang tout le corps (7). Le siége principal de l'âme est dans les poumons (8).

Le dernier degré de la combinaison de l'air avec les corps se présente dans l'action des metaux exposés à l'air : ils absorbent des corps aériformes ou les dégagent, dans certaines conditions, les uns plus, les autres moins, comme le fer, le cuivre, etc. Alexandre d'Aphrodise, en rapportant les idées de Diogène d'Apollonie, compare les combinaisons que peuvent éprouver les corps, à l'assimilation des aliments par l'organisme vivant : *Id itaque quod est sibi cognitum et affine in se recipere; quod autem non est, extrudere. Trahit etiam nutrimentum ani-*

---

(1) Diog. Laert. IX, § 57. Simplic. in Physic. Arist. p. 316.
(2) August. de Civ. Dei, VIII, 2.
(3) Aristot. Metaphys. I, 3; de Respirat. I, 2 et 3.
(4) Diog. Laert. IX, § 57.
(5) Simplic. in Phys. Arist. I, p. 326.
(6) Ibid. I, p. 33 *a*.
(7) Ibid. p. 33.
(8) Ἐν τῷ ἀρτηριακῇ κοιλίᾳ τῆς καρδίας, ἥτις ἐστι πνευματική. Plutarch. Decret. philos. lib. IV, c. 5.

*mal, facit id quod est inter ipsum et id quod appetit, sibi simile* (1).

§ 13.

*Archélaüs* de Milet, disciple d'Anaxagoras et de Diogène, s'attacha, comme tous les philosophes physiciens (φυσικοί), à l'observation des phénomènes de la nature, pour arriver de là à la connaissance des objets d'un ordre plus élevé.

Le feu est, selon Archélaüs, de l'air raréfié (2); l'eau est de l'air condensé (3).

Saint Clément d'Alexandrie rapporte une opinion ancienne, d'après laquelle le feu se change par l'air en eau (4).

L'air est, comme dans les systèmes d'Anaximènes, d'Anaxagoras et de Diogène, le principe de tout. Le chaud et le froid, le sec et l'humide, jouent un grand rôle dans la composition ou la génération des corps.

Les animaux, dit Archélaüs, sont primitivement sortis d'une vase laiteuse de la terre, chauffée par le soleil (5).

C'est avec Archélaüs que finit la première et peut-être la plus belle époque de la philosophie grecque, dont tous les efforts avaient tendu à mettre en harmonie les phénomènes métaphysiques et moraux avec l'observation directe des phénomènes de la nature.

Dans la période qui va suivre, et que nous allons parcourir très-rapidement, le simple raisonnement logique et les conceptions idéales prédominent, au préjudice de l'expérience, qui n'occupe plus qu'un rang secondaire.

§ 14.

*Des sophistes* (450-400 avant J. C.).

La guerre contre les Perses, la lutte entre Athènes et Lacédémone pour la suprématie de la Grèce, les arts, la richesse et la prépondé-

---

(1) Alexandr. Aphrodis. Quæst. natur. II, 23, fol. 18.

(2) A cette proposition, on ne peut se défendre de songer à l'hydrogène, qui se présente sous forme d'un air extrêmement léger (c'est en effet le plus léger de tous les gaz) et qui s'enflamme au contact du feu; ce qui lui a même valu, à l'époque de sa découverte, le nom d'*air de feu*. L'air de feu brûle dans l'air et donne de l'eau.

(3) Plut. Decret. phil. I, 3.

(4) Strom. V, p. 437, ed. Heins.

(5) Diog. L. I, 1.

rance morale d'Athènes, avaient exercé une influence sensible sur la marche et les progrès des sciences comprises sous la dénomination générale de philosophie. Périclès, en protégeant les sciences, les arts et les lettres, fit qu'Athènes devint le foyer des lumières et le centre de la civilisation. L'exemple étant donné d'en haut, l'émulation devint bientôt générale. Mais partout où des existences rivales sont mises en présence les unes des autres, on voit l'ambition, la vanité et l'ignorance lever orgueilleusement la tête, à côté de la modestie, du savoir et de l'instruction. Aussi vit-on bientôt à Athènes une secte, appelée du nom de sophistes, s'arroger le monopole de la science, et les avantages pécuniaires et honorifiques qui s'y rattachaient.

C'est du moins ainsi que Platon, Xénophon et Aristote nous représentent Protagoras, Gorgias, Prodicus, Hippias et beaucoup d'autres. Ces hommes, dont le principal savoir consistait dans des subtilités sur l'art poétique, sur la rhétorique et la métaphysique, paraissent avoir été (à en juger d'après les fragments conservés dans Platon, Xénophon et Aristote) complétement étrangers à la vraie culture des sciences physiques et naturelles.

§ 15.

*Platon* (né en 430 avant J. C.).

Platon, plus cher à l'histoire des connaissances spéculatives qu'à l'histoire des sciences physiques, nous a conservé, dans quelques-uns de ses dialogues, et notamment dans le *Timée*, des notions qui laissent au moins soupçonner que l'étude de la nature n'était pas entièrement méprisée par les disciples de l'Académie, dont Platon était le fondateur et le chef.

Platon admit une matière première, qui n'était ni le feu, ni l'air, ni l'eau, mais qui était capable de prendre toutes les formes. A cette matière première (la nourrice de tous les corps) était associé un principe de mouvement qui est désigné sous des noms différents (1).

Comme le *Timée* renferme, en quelque sorte, toutes les connaissances physiques de l'école de Platon, que dominent des idées

(1) *Meiners, Geschichte der Wissenschaften in Griechenland*, 2e vol. (1782, Lemgo), p. 711.

profondes, mais souvent obscures, nous allons en donner ici un court résumé.

« L'ordre du monde est composé des quatre éléments, pris chacun dans sa totalité. Dieu a composé le monde de tout le feu, de toute l'eau, de tout l'air et de toute la terre; et il n'a laissé en dehors aucune partie ni aucune force de ces éléments, afin que l'animal entier fût aussi parfait que possible, étant composé de parties parfaites (1).

« Dieu créa quatre ordres d'animaux, correspondant aux quatre éléments : le premier est l'ordre céleste des dieux, composé presque tout entier de feu; le second comprend les animaux ailés et qui vivent dans l'air; le troisième, ceux qui habitent les eaux; et le quatrième, ceux qui marchent sur la terre. »

Des raisonnements comme le suivant devaient singulièrement nuire à l'investigation des faits et à l'autorité de l'expérience : « De tous les êtres, le seul qui puisse posséder l'intelligence est l'âme; or, l'âme est invisible, tandis que le feu, l'air, l'eau et la terre, sont tous des corps visibles.

« Mais celui qui aime l'intelligence et la science doit rechercher, comme les vraies causes premières, les causes intelligentes, et mettre au rang des causes secondaires toutes celles qui sont mues et qui meuvent nécessairement (2). »

Le passage suivant rappelle la doctrine d'Anaxagoras : « L'eau, en se condensant, devient, à ce qu'il semble, des pierres et de la terre; la terre dissoute et décomposée s'évapore en air; l'air enflammé devient du feu; le feu comprimé et éteint redevient de l'air; à son tour, l'air condensé et épaissi se transforme en nuages et en brouillard; les nuages, en se condensant encore davantage, s'écoulent en eau; l'eau se change de nouveau en terre et en pierres : tout cela forme un cercle, dont toutes les parties ont l'air de s'engendrer les unes les autres (3). »

La nature des quatre éléments était expliquée par la doctrine mystique des triangles, dont Platon parle avec beaucoup de réserve, et dont il était défendu de donner la clef aux profanes. « Une base dont la surface est parfaitement plane se compose de triangles. Tous les triangles dérivent de deux triangles; ces deux triangles

(1) Œuvres de Platon, trad. par V. Cousin, t. XII, p. 123.
(2) Ibid., p. 147.
(3) Ibid., p. 153.

(désignés dans le texte avec beaucoup d'ambiguïté) sont le triangle rectangle isocèle, et le triangle rectangle scalène. Telle est, continue Platon, l'origine que nous assignons au feu et aux trois autres éléments. Quant aux principes de ces triangles eux-mêmes, Dieu, qui est au-dessus de nous, et, parmi les hommes, ceux qui sont les amis de Dieu, les connaissent (1). »

Le passage suivant fera voir comment on peut quelquefois, sans s'en douter, toucher à la vérité par la simple spéculation : « L'eau, décomposée (divisée) par le feu, peut devenir un corps de feu ou deux corps d'air (2). Quant à l'air, lorsqu'il est décomposé, d'une seule de ses parties peuvent naître deux corps de feu (3).

« Le cercle de l'univers, qui comprend en soi tous les germes, et qui, par la nature de sa forme sphérique, aspire à se concentrer en lui-même, resserre tous les corps, et ne permet pas qu'aucune place reste vide. C'est pour cela que le feu principalement s'est infiltré dans toutes choses; ensuite l'air, qui vient après le feu pour la ténuité de ses parties, et les autres corps dans le même ordre. — Outre cela, il faut songer qu'il s'est formé plusieurs espèces de feu : la flamme d'abord, puis ce qui sort de la flamme; enfin, ce qui reste de la flamme, après qu'elle est éteinte, dans les corps enflammés. De même il *y a dans l'air une partie plus pure, c'est l'éther;* une autre plus épaisse, et d'autres espèces sans nom, qui naissent de l'inégalité des triangles (4). »

Platon semble réduire les minéraux à l'élément liquide (eau). « De toutes les eaux appelées fusibles, celle qui se compose des parties les plus ténues et les plus égales forme ce genre qui ne se divise point en espèces, et qu'embellit une couleur fauve et brillante, le plus précieux de tous les biens, l'or, dont les parties se réunissent en s'infiltrant à travers la pierre. Une espèce voisine de l'or, très-dure, et dont la couleur est noire, c'est le diamant. Une autre encore, qui se rapproche de l'or pour les parties qui la composent, est une de ces eaux brillantes et condensées qu'on nomme airain (5). »

La division suivante des différents corps de nature organique est très-remarquable, et coïncide, sous beaucoup de rapports, avec les

(1) Œuvres de Platon, trad. par V. Cousin, t. XII, p. 162.

(2) L'eau se compose, en effet, de deux espèces d'air (gaz), d'oxygène et d'hydrogène; ce dernier portait autrefois le nom d'air de feu.

(3) Œuvres de Platon, t. XII, p. 168.

(4) Ibid., p. 173.

(5) Ibid., p. 174.

types généralement adoptés aujourd'hui dans la chimie végétale :

« Les sucs peuvent, dit-il, être divisés en quatre espèces principales. La première contient du feu : à cette espèce appartient le vin ; à la seconde espèce appartiennent la résine, la poix, la graisse et l'huile ; la troisième est celle qui produit la sensation de douceur, et que l'on distingue des autres espèces par le nom de miel ; la quatrième, enfin, comprend les sucs laiteux du pavot, du figuier, etc. (1). »

Les idées de Platon sur la formation des terres argileuses, du nitre, du sel, etc., sur les sens de l'ouïe, de la vue, sont tellement embrouillées et obscures, qu'elles n'ont aujourd'hui pour nous aucun sens. Une remarque générale à faire, c'est que Platon est bien plus arriéré que les philosophes de l'école ionienne, sous le rapport de l'étude des phénomènes de la nature.

L'électricité est un phénomène connu depuis la plus haute antiquité. Platon la compare à la respiration, ou à un mouvement de contraction et de dilatation. Voici comment il s'exprime à cet égard :

« Quant à la chute de la foudre, et aux phénomènes d'attraction qu'on admire dans l'ambre (ἤλεκτρον, d'où le mot électricité) et dans les pierres d'Héraclée, il n'y a dans aucun de ces objets une vertu particulière ; mais comme il n'existe pas de vide, ils agissent les uns sur les autres, changent entre eux de place, et sont tous mis en mouvement par suite des dilatations et des contractions qu'ils éprouvent. C'est aussi de cette façon que s'accomplit la respiration (2). »

La manière dont Platon comprend et expose l'existence et la condition des corps animés au milieu des agents physiques du monde qui l'entourent est, sous plus d'un rapport, aussi belle que frappante de vérité.

« Le semblable se porte vers son semblable (3). Les corps qui nous environnent au dehors ne cessent de dissoudre le nôtre et d'en disperser les parties, en attirant chacune d'elles ce qui est de même nature ; et au dedans de nous, les parties de notre sang, divisées et réduites, sont obligées, comme tout ce qui est animé sous le ciel, de suivre l'impulsion commune à tout l'univers : tout ce qui est mis en parties au dedans de nous tend aussitôt vers son

(1) Œuvres de Platon, trad. de V. Cousin, t. XII, p. 173.

(2) Ibid., p. 220.

(3) Ces paroles devinrent, plus tard, un des principaux axiomes des alchimistes.

semblable ; et remplit ainsi ce qui est devenu vide. Quand il s'échappe plus de parties qu'il n'en revient, l'individu dépérit ; quand il s'en échappe moins, il augmente (1). »

La plupart de ces idées sont reproduites dans le petit traité sur l'*âme du monde* (Timée de Locres), que l'on croit apocryphe.

On a beaucoup exagéré la valeur des conceptions, presque toutes purement idéales, qui se rencontrent dans le Timée. Ainsi, quelques savants, philologues plutôt que chimistes, ont cru reconnaître l'oxygène dans l'âme ou la *mère du monde*. « Cette mère du monde, nous ne l'appellerons ni terre, ni air, ni feu, ni eau ; mais nous ne nous tromperons pas en disant que c'est un certain être invisible, incolore, etc. (2). »

D'autres ont cru voir, dans le passage suivant, une allusion à la théorie de l'affinité : « Un corps ne peut produire en lui aucune altération, ni en éprouver aucune de la part d'un être avec lequel il a une entière ressemblance ; au contraire, tant qu'un corps étranger se trouve contenu dans un autre, et combat contre plus fort que soi, il ne cesse d'être attaqué (dissous) (3). »

D'autres, enfin, ont cru, avec plus de raison, entrevoir quelque chose d'analogue à la théorie du phlogistique de Stahl dans le texte que voici : « Lorsque, par l'action du temps, la partie de terre vient à se dégager des métaux (eaux fusibles), il se produit un corps que l'on appelle la rouille (4). »

Ainsi, d'après Platon, la rouille (oxyde) se forme, non pas parce que le métal *absorbe quelque chose*, comme il est aujourd'hui scientifiquement établi, mais parce qu'*il perd quelque chose*. Ce *quelque chose* est de la terre pour Platon, c'est du feu pour Stahl ; voilà toute la différence. L'un et l'autre s'étaient trompés, parce qu'ils avaient oublié que l'on interroge aussi la nature à l'aide d'instruments, et non pas seulement avec le simple raisonnement. C'est la balance qu'il aurait fallu employer ici.

Au reste, il est bien difficile de juger un auteur, d'apprécier ses intentions, sur quelques fragments ou sur des lambeaux de citation. Il faut à cet égard beaucoup de prudence et une grande force de pénétration, appuyées sur un savoir solide et indépendant.

---

(1) Œuvres de Platon, t. XII, Dialog. cité, p. 221.
(2) Ibid., p. 156.
(3) Ibid., p. 169.
(4) Ibid., p. 174.

C'est à dessein que je me suis longtemps arrêté sur les doctrines platoniciennes ou plutôt pythagoriciennes contenues dans le Timée; car ces doctrines, saisies et commentées plus tard par les philosophes néoplatoniciens, ont partout pénétré dans les sciences physiques, et particulièrement dans la chimie, telle du moins qu'elle était cultivée durant les premiers siècles de l'ère chrétienne, et presque pendant toute l'époque du moyen âge.

§ 16.

*Aristote* (né en 384, mort en 322 avant J. C.).

Aristote de Stagire s'éloigna, quoique disciple de Platon, de la philosophie de l'école académique. Autant Platon se plaisait dans les sphères de l'idéal, autant Aristote se livrait avec prédilection à l'étude de la nature, et en particulier à celle des animaux et des plantes, dont le conquérant du monde pouvait expédier à son maître les plus riches collections. « C'est l'expérience, dit Aristote, qui doit fournir la matière pour être travaillée et convertie en principes généraux; car la logique n'est que l'instrument (ὄργανον) qui doit fournir la forme de la science. » Malheureusement, les péripatéticiens et ceux qui invoquaient l'autorité d'Aristote n'étaient pas toujours fidèles à ce sage précepte, auquel, du reste, le maître avait lui-même souvent dérogé.

Les ouvrages d'Aristote, pour lesquels la critique et la philologie ont encore beaucoup à faire, n'ont qu'un médiocre intérêt pour l'histoire de la chimie. La *Physique*, les *Problèmes* et les *Météorologiques*, ces derniers commentés par Alexandre d'Aphrodise, contiennent une multitude d'idées générales ou de conceptions vagues, qui, n'étant point fondées sur des faits positifs, peuvent quelquefois signifier tout ce que l'interprétation voudra leur prêter. Il n'en est pas de même des faits que l'observation peut vérifier en tout temps; ceux-là, on peut les citer sans s'exposer à des équivoques. Malheureusement, ils sont en petit nombre, malgré l'espèce de culte qu'Aristote professe pour l'expérience.

Moins habile dialecticien, mais plus naturaliste que Platon, Aristote exposa sur la matière et sur le mouvement en général, des idées originales qui ont fait longtemps autorité dans les écoles, mais qui n'ont pas aujourd'hui une grande valeur scientifique.

Aristote admettait, comme Platon, quatre ou plutôt cinq éléments : deux éléments opposés, la terre et le feu; deux intermé-

diaires, l'eau et l'air ; et un cinquième, l'éther (1), plus mobile que le feu dont le ciel était formé, et dont il fait aussi dériver la chaleur vitale des animaux.

Il est question, dans plusieurs endroits des *Météorologiques*, de la vaporisation de l'eau par la chaleur, et de sa condensation par le froid. Ce fait, d'une observation vulgaire et à la portée de tout le monde, devait naturellement conduire à la découverte d'un des procédés les plus importants de la chimie, à la *distillation*. Si la distillation n'est pas décrite par Aristote en termes aussi explicites qu'on pourrait le désirer, au moins l'est-elle par Alexandre d'Aphrodise, qui vivait environ six cents ans après Aristote (2).

Voici le passage d'Aristote qui devait suggérer à son commentateur l'idée de la distillation :

« L'eau de mer est rendue potable par l'évaporation ; le vin et tous les liquides peuvent être soumis au même procédé : après avoir été réduits en vapeurs humides, ils redeviennent liquides (3). »

Comment n'a-t-il pas été conduit à la découverte de l'esprit-de-vin ?

Dans un autre endroit (*Meteorolog.*, lib. I, c. 34), Aristote explique très-bien la rosée par la condensation des vapeurs d'eau suspendues dans l'air, qui vont se précipiter sur la terre par l'action du froid. Il ajoute, avec raison, que la neige n'est que de l'eau congelée par un degré de froid plus grand que celui qui est nécessaire pour amener la vapeur à l'état liquide.

Ailleurs (*Meteorolog.*, lib. II, c. 2), le chef des péripatéticiens explique, aussi bien qu'on le ferait aujourd'hui, à quoi l'eau de mer doit son goût amer et salé. « De même que l'eau, dit-il, qu'on filtre à travers des cendres acquiert un goût désagréable, ainsi l'eau de mer doit sa saveur aux sels qu'elle renferme. L'urine et la sueur doivent également leur saveur à des sels qui restent au fond du vase, après qu'on a évaporé l'eau. »

Ces remarques seraient propres à nous donner une haute idée de l'esprit d'investigation d'Aristote, si elles n'exprimaient pas des faits depuis longtemps connus, et probablement aussi bien expliqués avant le philosophe de Stagire.

---

(1) Etymol. de ἀεὶ θέω, je meus toujours.

(2) Compar. Problem. sect. 23, pub. 13, où il est également question de l'eau de mer rendue potable, et, de plus, d'une huile qu'on retirait artificiellement du sel.

(3) Meteorolog. lib. II, c. 2. — Alexandr. Aphrodis. in Meteorolog. comment. (in-4°, 1548, Venetiis), lib. II, 15.

Mais voici un fait que raconte Aristote, et dont la connaissance ne paraît pas avoir été aussi généralement répandue.

« Lorsqu'on met dans la mer [illegible]ase d'argile bien fermé de toutes parts, on remarque que l[illegible] y pénètre à travers les pores est de l'eau potable, et aussi pure que si elle avait été filtrée et débarrassée de ses parties salines. » (*Meteorolog.*, lib. II, c. 2, sect. 17.)

Un peu plus loin, Aristote fait observer que si les eaux de la mer peuvent porter de plus grands navires que les eaux douces, c'est à cause du sel qu'elles tiennent en dissolution. Et pour preuve il cite une expérience d'après laquelle un œuf plein, placé dans une cuvette d'eau, tombe au fond, tandis qu'il surnage lorsque l'eau a été préalablement salée.

Aristote divise les eaux en eau stagnante, en eau de fontaine, en eau de rivière et en eau de mer.

Cette division, que l'on pourrait même admettre aujourd'hui, est, en quelque sorte, justifiée par les différences des substances qu'y indique l'analyse.

Il raconte ensuite que dans un certain endroit de l'Ombrie on brûle différentes espèces de joncs, qu'on en fait bouillir les cendres avec de l'eau que l'on évapore ensuite, et qu'enfin il se dépose, par le refroidissement, une quantité notable de sel que l'on recueille (1). De là il arrive à faire mention des fontaines ou sources, dont les eaux doivent leur saveur et leurs propriétés à des sels qu'elles renferment; et il cite, à cette occasion, les sources acidules de la Sicile, les sources amères de la Scythie. Il parle surtout de l'alun (στυπτηρία) et de la chaux que ces eaux pourraient renfermer.

Le tonnerre et les éclairs sont, suivant Aristote, produits par des *esprits subtils*, qui s'enflamment avec bruit, à peu près comme le bois, qui, en brûlant, fait quelquefois entendre un petillement. L'éclair, ajoute-t-il, est un *esprit incandescent* (2).

On pourrait ici faire un singulier rapprochement entre les idées d'Aristote et une opinion émise deux mille ans plus tard par un des fondateurs de la chimie moderne, Berthollet, qui soutenait que le tonnerre et l'éclair étaient l'effet de la combustion des gaz hydro-

---

(1) C'est la préparation du sel végétal, ou du carbonate de potasse impur.

(2) *Fulmen spiritus accensum.* (Lib. III.) Meteorolog., lib. II, text. 50, Alexand. Aphrodis.

gène et oxygène dans les régions supérieures de l'atmosphère (1).

« Le bois se compose de terre et d'air; c'est pourquoi le bois est combustible et non liquéfiable. Les corps peuvent être divisés en liquéfiables, et en non liquéfiables. Ces phénomènes se rattachent aux effets des causes contraires; car tout corps que le froid et le sec coagule est nécessairement liquéfié par le chaud et l'humide. Les corps, ajoute Aristote, que l'eau ne dissout pas, le feu les dissout; et cela tient à ce que les pores de ces corps sont plus ouverts au feu qu'à l'eau. » (*Meteorolog.*, lib. IV, text. 30, Comment. Alex. Aphrod.)

Il est à remarquer qu'Aristote se sert de la même expression (τήκεσθαι) pour désigner et la dissolution aqueuse, et la fusion (liquéfaction) par le feu. Il admettait dans la fusion des métaux une pénétration des particules du feu dans les pores de ces métaux, de même qu'il admettait une pénétration des particules de l'eau dans la dissolution des corps.

Un fait que l'on trouve bien observé et nettement formulé dans Aristote, est celui de l'évaporation de l'eau, en raison de la surface que celle-ci présente. « L'eau que l'on conserve, remarque-t-il, dans une coupe, s'évapore très-lentement, tandis que cette même quantité d'eau versée sur une table s'évapore très-promptement. (*Meteorolog.*, lib. II, text. 7, Alex. Aphrod.)

Il ne faudrait pas se laisser séduire par le titre d'un traité d'Aristote, qui porte le nom de *Physique* : on n'y trouve que des considérations générales sur le fini, sur l'infini, sur l'espace, sur le temps, le mouvement, la matière, etc., qui ne seraient guère goûtées aujourd'hui par les hommes de science, et qui, d'ailleurs, intéresseraient fort peu l'histoire de la chimie et même de la physique proprement dite. Quant aux autres ouvrages d'Aristote (excepté l'Histoire des animaux, les traités sur la respiration, sur la génération, etc.), ils ne concernent que la philosophie pure, dans le sens qu'on donne à ce mot dans les écoles.

---

(1) On sait que ces deux gaz, mélangés dans des proportions convenables, brûlent avec détonation au contact d'une flamme, et donnent naissance à de l'eau.

§ 17.

*Théophraste* (315 avant J. C.).

Parmi les nombreux disciples d'Aristote, on distingue particulièrement Théophraste d'Éresos, qu'Aristote avait désigné lui-même, comme le plus instruit de ses auditeurs, pour être son successeur et son héritier.

Théophraste est souvent cité comme une autorité par les philosophes physiciens et par les chimistes des siècles subséquents. Parmi les nombreux écrits qui portent son nom, plusieurs sont sans doute apocryphes; comme son *Traité sur la pierre philosophale*, et d'autres traités du même genre. Platon et Aristote ont eu, sous ce rapport, le même sort.

Voici un résumé des observations et des faits les plus saillants consignés dans différents ouvrages de Théophraste :

Dans un petit *Traité sur les pierres* (1), l'auteur fait mention des charbons fossiles (charbons de terre), qu'il dit pouvoir servir aux mêmes usages que les charbons de bois. On en trouve, ajoute-t-il, mêlé avec du succin, dans la Ligurie et dans l'Élide; les fondeurs et les forgerons en font une grande consommation. — Ainsi, l'emploi du charbon de terre, dans les travaux métallurgiques, remonte à une assez haute antiquité.

Pour tailler et polir les pierres précieuses, on se sert, dit Théophraste, du fer. L'auteur remarque ensuite fort bien que l'on obtient un verre coloré en faisant fondre du cuivre avec des substances qui donnent le verre ordinaire.

Il remarque, en outre, que l'orpiment et la sandaraque (2) se rencontrent dans les mines d'argent, et quelquefois même dans les mines de cuivre, mais qu'alors ils sont accompagnés d'ocre, de chrysocalque et d'azur (3); il ajoute que l'industrie s'applique à faire, en brûlant l'ocre, du rouge artificiel (colcothar), et que l'on distingue l'azur naturel de l'azur artificiel, qui se fabrique particulièrement en Égypte.

---

(1) Περὶ λίθων. Parisiis, 1574. Paris (trad. lat. de Turnèbe).

(2) Sulfures d'arsenic. Théophraste est l'auteur le plus ancien qui fasse mention de ces substances arsenicales.

(3) Pyrite et carbonate de cuivre.

Il indique la préparation du minium, de la céruse et du vert-de-gris, à peu près comme l'ont plus tard indiqué Vitruve et Pline.

Le *Traité du feu* (1) renferme des discussions subtiles sur le froid et l'humidité, sur la chaleur et la sécheresse, empruntées la plupart à la doctrine d'Aristote. Cependant le passage suivant, que je rends textuellement, mérite notre attention, en ce qu'il touche à un fait de la plus haute importance, et qui, chose extraordinaire, ne devait être mis en relief et bien démontré qu'après environ deux mille ans de recherches et de tâtonnements : « *Il n'est pas irrationnel de croire que la flamme est entretenue par un souffle ou un corps aériforme* (2). »

Théophraste dit, en terminant, qu'il donnera ailleurs plus de détails sur tout cela. Mais comme il ne revient nulle part sur ce même sujet, il faut croire, ou qu'il a oublié sa promesse, ou que son ouvrage a été perdu.

C'était un préjugé généralement répandu, et que nous retrouverons également à l'occasion du feu grégeois, que la poix enflammée ne peut être éteinte par l'eau, mais bien par l'huile et le vinaigre (*Traité du feu*, de Théophraste).

A propos de substances aromatiques et des huiles essentielles, Théophraste remarque avec justesse que *l'odeur est due à la volatilité des corps* (3) ; qu'il n'y a que les corps à l'état de combinaison qui affectent l'odorat, et que *les corps simples sont inodores* (τὰ ἁπλᾶ ἄοδμα) (4).

L'air joue, suivant Théophraste, un rôle important dans le développement des plantes, et à l'influence de l'air il faut encore ajouter celle du terrain. « L'air, dit-il, et les localités influent puissamment sur les différentes qualités des plantes (5). »

S'il est vrai que beaucoup de ces traités, attribués à Théophraste, sont supposés et d'une origine plus récente, il faudra au moins avouer que le style en est assez pur, et que le grec ne ressemble pas à celui des écrivains de l'école d'Alexandrie.

Après Pythagore, Démocrite, Platon et Aristote, l'esprit humain semblait épuisé, ou las d'enfanter de nouvelles doctrines et de fonder

---

(1) Θεοφράστου περὶ πυρός. Parisiis, 1567, in-4° ; ed. Turnèbe

(2) Τοῦτο μὲν οὖν οὐκ ἂν ἀλλόγως δόξειε συνεργεῖν πνεῦμα τι. Ibid.

(3) Τὸ γὰρ τῆς ὀσμῆς ἐν ἀναπνοῇ. Ibid.

(4) Theophr. περὶ ὀσμῶν (de odoribus), ed. Turnèbe. Lutet. 1556, in-4°.

(5) Διὰ τὸν ἀέρα καὶ ἁπλῶς τόπους. De Causis plantarum, Paris, 1550, in-4.

des systèmes. On ne songea plus qu'à emprunter ou à commenter. La théorie des atomes et des subtiles émanations des corps, Épicure (né en 337, mort en 270) l'avait empruntée à Démocrite. La doctrine du feu universel, ou de l'âme du monde (πνεῦμα et λόγος), de l'école ionienne, servit de base à la physique de Zénon. Andronicus de Rhodes, Cratippe, Thémistius, Simplicius et Alexandre d'Aphrodise commentèrent habilement et propagèrent les doctrines d'Aristote, tandis que les doctrines de Pythagore et de Platon, enveloppées de formes mystiques, avaient trouvé des défenseurs enthousiastes dans Apollonius de Tyane, dans Nicomaque de Gérasa, dans Plutarque de Chéronée, et, plus tard, dans Numenius, Plotin, Porphyre, Jamblique et Proclus.

Plus enclins à la pratique qu'aux théories abstraites de la science, les Romains montrèrent plus de goût pour la philosophie du Portique et d'Épicure que pour celle de Platon et d'Aristote. Les systèmes de la philosophie grecque ne furent guère connus à Rome qu'après la conquête de la Grèce. Cicéron, Lucrèce et Sénèque contribuèrent le plus à en répandre la connaissance parmi les Romains.

## § 18.

### *Résumé.*

En examinant attentivement les différentes théories enfantées par le génie de l'homme pour expliquer l'ensemble des phénomènes de la nature, on reste frappé de cette haute puissance de généralisation qui semble résumer en elle tous les faits particuliers; on se demande si toutes ces théories et ces doctrines consignées dans les annales de la philosophie ne sont que le produit d'une imagination vive, brillante, qui s'exalte en présence des richesses de la création, ou si elles sont le fruit d'une étude consciencieuse et progressive des faits, à mesure qu'ils se présentent à l'observation.

Cette question, si importante pour l'histoire de la science, est malheureusement très-difficile, sinon impossible à résoudre.

Si quelques-unes des théories que nous venons de passer en revue sont évidemment entachées d'erreur, il y en a d'autres qui restent irréfragables, et que l'expérience de la postérité la plus reculée est venue sanctionner. Que l'on se rappelle seulement le rôle éminent que l'école ionienne fait jouer à l'air, ou plutôt à une portion de

l'air, qui, véritable âme du monde physique, vivifie tous les êtres et entretient le principe du feu, sans lequel l'univers serait plongé dans le froid de la mort.

Les doctrines de Thalès, d'Anaximène, d'Héraclite, de Démocrite, d'Anaxagoras, etc., étant jugées au point de vue de la science actuelle, sont en partie vraies et en partie erronées ; mais elles sont toutes frappées au coin de l'originalité, et nous étonnent par la hardiesse de la pensée.

Ne serait-il pas permis de supposer que ces philosophes, qui se complaisaient tant dans les sphères élevées de l'intelligence, ne nous eussent légué que les lois abstraites et les points culminants de la science, sans avoir daigné consigner les faits qui les y devaient conduire?

Auraient-ils agi comme le font certains philosophes de nos jours, qui donnent à leurs systèmes plus ou moins hardis le titre de *philosophie de la nature*, après avoir emprunté quelques lambeaux, soit à la chimie, soit à la physique, ou à d'autres sciences qui sont à leur convenance, et dont ils exagèrent ensuite l'importance dans leurs théories spéculatives?

Deux faits pourraient répondre affirmativement à ces questions, et confirmer notre hypothèse : 1° Les systèmes de philosophie de notre époque, ayant pour point de départ quelques faits d'observation empruntés aux sciences physiques, ont tous la plus grande analogie avec les systèmes de la philosophie grecque, surtout avec ceux qui sont antérieurs à Platon et à Aristote.

2° Presque tous les auteurs de ces systèmes, Thalès, Démocrite, Pythagore, étaient initiés dans la sagesse des prêtres de l'Égypte. Or, c'est dans les temples de Memphis, de Thèbes et d'Héliopolis qu'était pratiqué l'*art sacré*, qui, comme nous verrons dans le cours de cet ouvrage, n'est autre chose que la chimie enveloppée de formules mystiques, et cherchant en quelque sorte à rendre compte de la création par la voie de l'expérience. L'*art sacré*, dont il n'est fait, il est vrai, nulle part mention chez les auteurs antérieurs au IIIe siècle de l'ère chrétienne, apparaît à l'époque de la grande lutte qui eut lieu entre le paganisme et la religion chrétienne, c'est-à-dire à l'époque où tous les mystères, si longtemps dérobés à la connaissance du profane, furent mis en discussion et exposés aux regards du vulgaire. Dans ce combat à mort, où deux religions, l'une vieille et décrépite, l'autre jeune et pleine de vie, absorbaient l'attention du monde et avaient pris pour témoin l'humanité entière, il

fallait bien, de toute nécessité, montrer à nu et mesurer les armes avec lesquelles elles allaient se combattre.

On pourrait ajouter que les systèmes des anciens philosophes ne nous sont parvenus que tronqués, et d'une manière fort incomplète, que les ouvrages dans lesquels ces systèmes étaient exposés dans leur ensemble, et avec les faits d'observation qui avaient probablement servi de base, ont, pour la plupart, entièrement péri. Car nous ne connaissons les philosophes antérieurs à Platon et à Aristote que par des fragments et des citations incomplètes qui se trouvent dans les ouvrages d'Aristote, de Cicéron, de Plutarque, de Sextus l'Empirique, de Simplicius, de Porphyre, etc.

Enfin, si, dans les doctrines auxquelles Heraclite, Démocrite, Platon, etc., ont attaché leurs noms, nous n'avons vu que des généralités susceptibles de s'appliquer plus ou moins à toutes les sciences, voyons maintenant si, dans les ateliers du forgeron, du métallurgiste, du vitrier, du peintre, et dans les arts que l'on pratiquait en Grèce et dans l'empire romain, nous ne trouverons pas beaucoup de faits d'observation, et presque tous les éléments d'une science qui devait bientôt recevoir un nom.

# B.

## PARTIE PRATIQUE.

### § 19.

*Métallurgie. — Alliages.*

A l'exemple de tous les peuples anciens, les Grecs font remonter aux temps mythologiques la découverte de l'art de travailler les métaux. On admet généralement que les Grecs ont emprunté la plupart des connaissances relatives aux arts dépendant de la chimie, aux peuples de l'Orient, et principalement aux Égyptiens; de même que plus tard les Romains empruntèrent ces connaissances aux Grecs. Cadmus, dont le nom indique déjà une origine phénicienne ou égyptienne (1), passe, d'après les traditions antiques, pour avoir le premier enseigné aux Grecs l'extraction des métaux et l'art de les travailler (2). Le nom de *cadmie* (minerai de zinc) rappelle encore aujourd'hui celui de Cadmus.

Après l'or et l'argent, le cuivre et les alliages de cuivre étaient travaillés depuis la plus haute antiquité. L'*aes*, le χαλκός, que l'on traduit par airain, était, comme nous l'avons dit, employé encore à l'époque de la guerre de Troie (900 à 1000 ans avant J.C.), pour la fabrication des armes, des outils d'art (3), des haches, des piques de lances, et de tous les instruments du forgeron (4).

Il règne une grande confusion à l'égard des dénominations, telles que *aes*, χαλκός, *aurichalcum*, נחשת (*nekhocheth*), que l'on tra-

(1) קדם (*Kadm* ou *Kedem*) signifie *du côté de l'orient*.

(2) Hérod., VII, n. 6 et 12.—Pline, VII, sect. 57; Clément. Alexand., Strom. I (p. 363).

(3) Hom., Iliad., XXIII, v. 118 et 826; Odyss., III, v. 433; V, v. 244.

(4) Hom., Odyss., V, 244; III, 432.

duit indifféremment par *airain*, *cuivre*, *bronze*, *laiton*. Il est bon de rappeler que les noms des substances étaient primitivement fondés sur l'aspect extérieur, et sur les propriétés physiques, souvent très accidentelles ; de sorte que des substances, entièrement différentes d'après leur composition, étaient quelquefois considérées comme identiques. C'est ainsi qu'un verre coloré par un oxyde métallique était, pour les anciens, une véritable pierre précieuse ; que la baryte, la strontiane et la magnésie ont été pendant des siècles confondues avec la chaux. On pouvait distinguer pour ainsi dire mécaniquement l'argile (alumine) de la chaux (1), mais il fallait des moyens chimiques pour distinguer la baryte de la strontiane, celle-ci de la chaux, la soude de la potasse, etc. Cette remarque s'applique aussi à la dénomination générique d'*aes* ou de χαλκός, qui désigne tantôt un alliage de cuivre et de zinc, tantôt un alliage de cuivre et d'étain en proportions variables, tantôt enfin du cuivre proprement dit.

Examinons maintenant si ce que nous venons de dire se confirme par le témoignage même des anciens.

Lorsque l'on calcine dans un fourneau certains minerais de cuivre et de fer assez généralement répandus dans la nature, il se forme, sur les parois de la cheminée, des dépôts grisâtres, quelquefois si considérables qu'ils finiraient par obstruer le fourneau, si on n'avait pas soin de les détacher de temps en temps avec des ringards. Ces dépôts (oxyde de zinc impur), qui portent le nom de *cadmies*, sont connus depuis fort longtemps. La cadmie provenant des fourneaux de l'île de Chypre passait pour la meilleure (2).

Les Grecs et les Romains connaissaient également la *calamine*, qu'ils appelaient *cadmie naturelle*.

« La cadmie, disent Dioscoride et Pline (3), est un produit qui se sublime par l'action combinée du soufflet et de la flamme, et qui,

---

(1) L'argile (alumine) ne s'est jamais confondue avec la chaux, parce que les yeux et la langue (l'argile happe à la langue) suffisent, au besoin, pour les distinguer. D'ailleurs elle ne présente pas les mêmes phénomènes que la chaux calcinée.

(2) Pline, Hist. nat., XXXIV, 10.

(3) Dioscorid., Mat. med., lib. V, c. 84. Pline, Hist. nat., XXXII, 2.

Ce passage de Pline est, pour ainsi dire, la reproduction littérale de celui de Dioscoride.

en raison de sa légèreté, s'attache aux parois des fourneaux. Celle qui se trouve à l'ouverture supérieure de la cheminée s'appelle *capnitis* (de καπνός, vapeur), à cause de sa grande légèreté ; celle qui est attachée à la partie moyenne du fourneau s'appelle *botrytis* (de βότρυς, grappe), pour rappeler la forme sous laquelle elle se présente ; elle est plus lourde que la précédente et plus légère que la troisième espèce, appelée *plakitis* (de πλάξ, croûte), qui adhère à la partie la plus inférieure des parois de la cheminée ; c'est un corps poreux comme la pierre ponce. Cette dernière espèce porte le nom d'*onykitis* lorsqu'elle est bleue au dehors, en offrant intérieurement les taches de l'onyx ; elle se nomme *ostracitis* lorsqu'elle est d'un aspect noir et sale. »

Ces distinctions, fondées en réalité, mais que nous trouverions aujourd'hui un peu minutieuses, paraissaient anciennement très-importantes. Ainsi, la cadmie *botrytis* était uniquement réservée au traitement des maladies de l'œil. L'espèce appelée *plakitis* était exclusivement employée contre les maladies de la peau, et comme un moyen de faciliter la cicatrisation des plaies (1).

On employait la cadmie, non-seulement à des usages médicinaux, mais encore (et c'est là ce qui nous importe ici de savoir) à la fabrication de *l'airain* (aes, χαλκός). Voici les preuves authentiques sur lesquelles on pourra s'appuyer :

Pline dit (*Hist. nat.*, XXXIV, 10) : « La pierre dont on fait l'airain, et qui est utile aux fondeurs, se nomme *cadmie*. » C'est la cadmie naturelle ou la calamine. Il remarque ensuite que la cadmie qui se dépose sur les parois des cheminées (*cadmie artificielle*) peut également servir à la fabrication de l'airain, mais qu'on l'emploie plus particulièrement en médecine.

D'un autre côté, Dioscoride (*Mat. med.*, V, 84) nous donne en quelque sorte l'analyse de l'airain, en disant que la cadmie se produit pendant la calcination de l'airain, qu'elle s'attache sur les parois de la cheminée, etc.

Ainsi, il demeure bien établi que les anciens fabriquaient de l'*airain* avec du *cuivre* et du *zinc*; cet airain est donc une espèce de *laiton*. On se demande ici naturellement comment on appelait alors le cuivre? Eh bien! on l'appelait également *airain* (aes). L'airain, dit Pline, se retire aussi d'une autre pierre appelée

(1) Pline, Hist. nat., XXXIV, 10.

*kalkitis* (pyrite de cuivre), qu'on rencontre dans l'île de Chypre (1). Mais l'*aurichalque*, ajoute-t-il, obtint bientôt, par sa beauté, tous les suffrages, et remplaça généralement l'airain de Chypre. Cet airain de Chypre, que Pline appelle ailleurs (2) *cyprium*, d'où vint plus tard le nom de *cuprum*, *cuivre*, était employé dans la coloration des verres. C'est avec ce même cuivre que l'on imitait sur les statues la couleur *rouge* des robes prétextes (3). Le nom de *cyprium* ou d'*aes cyprium* (airain de Chypre) ne paraît avoir définitivement fait place à celui de *cuprum* (de Κύπρος, Chypre) que vers la fin du IIIe siècle (4).

Maintenant, qu'était-ce que l'*aurichalque* ou *orichalque* dont parle déjà Platon (5), et que les anciens estimaient préférable, par sa beauté, à l'airain de Chypre, c'est-à-dire au cuivre (6)? Festus nous donne la réponse : « Pour faire, dit-il, de l'*aurichalque*, *on projette de la cadmie sur de l'airain* (cuivre) (7). »

Ainsi, l'aurichalque était également une espèce de laiton ou de cuivre jaune.

Passons à une autre signification du mot *aes* (airain). « L'airain (*aes*) qui sert, dit Pline, à faire des statues ou des tables, se fait en ajoutant douze livres et demie de plomb argentaire (*plumbum argentarium*) à cent livres de cuivre en fusion (8). »

Or, le *plomb argentaire* n'est pas, comme l'ont compris quelques savants, du plomb contenant de l'argent, mais un alliage *de plomb et d'étain*. Car Pline lui-même remarque, un peu plus loin, que l'on sophistique l'étain (*plumbum album*) en faisant fondre ensemble parties égales d'étain et de plomb, et que l'on appelle cet alliage *plomb argentaire* (9). — Le plomb argentaire est donc un alliage assez semblable à l'alliage connu aujourd'hui sous le nom de *soudure des plombiers*. Il est probable que, dans beaucoup de

---

(1) Hist. nat., XXXIV, 2.

(2) Ibid., XXXVI, 26.

(3) Ibid., XXXIV, 9.

(4) Spartien (qui vivait vers 290) dit, dans la Vie de Caracalla : *Cancelli ex aere vel cupro.*

(5) Critias. Dialog.

(6) Plaut., in Milit., act. 3, sc. 1, v. 64 : Cede tres mihi homines aurichalco contra, cum istis moribus.

(7) Cadmea terra in aes conjicitur, ut fiat aurichalcum.

(8) Hist. nat., XXXIV, 2.

(9) Ibid., XXXIV, 17. — Hoc argentarium sc. plumbum appellant.

cas, le plomb argentaire était réellement de l'étain ; car on n'avait alors aucun moyen exact d'analyse pour distinguer le vrai du faux.

Il existe, continue Pline, une autre espèce d'airain (*aes*) appelée airain de forme (*formalis temperatura aeris*), qui prend facilement la couleur qu'on appelle grécanique ; cette espèce d'airain est un alliage de 100 parties de cuivre, de 10 parties de plomb, et de 5 parties de plomb argentaire (1). C'était là notre bronze ordinaire.

Enfin l'*airain de Corinthe*, qui jouissait d'une si grande renommée dans toute l'antiquité, et que l'on estimait au poids de l'or, était un alliage de cuivre, d'or et d'argent, alliage indiqué par Pline (2).

En résumé, les Grecs et les Romains connaissaient les différents alliages de cuivre, de zinc, de plomb et d'étain. Les mots *aes* et χαλκός signifient tantôt *laiton*, tantôt *bronze*, et même *cuivre*. L'*aurichalque*, qui veut dire *or-cuivre*, paraît avoir été réellement le même alliage que celui connu aujourd'hui sous le nom de *chrysocalque* ou *chrysocale* (or-cuivre).

Nous avons vu plus haut que l'airain servait anciennement à peu près aux mêmes usages qu'aujourd'hui le fer ou l'acier. Il faut donc admettre que l'on connaissait aussi la trempe du bronze, comme nous l'apprennent les commentateurs grecs d'Hésiode et d'Homère, Proclus et Eustathe. Pour la culture des terres, dit le premier, les anciens se servaient du cuivre, comme on emploie aujourd'hui le fer ; mais, comme le cuivre est mou de sa nature, ils le durcissaient par une sorte de trempe (διὰ τινος βαφῆς στερρὸν ποιοῦντες (3).

Eustathe confirme le témoignage de Proclus, en disant que l'on trempait l'airain lorsqu'on voulait s'en servir au lieu du fer (4).

Forest, dans son voyage à la Nouvelle-Guinée, rapporte que les habitants de la côte occidentale sont armés de zagaies, d'arcs, de flèches, et même d'épées de cuivre (bronze), et que le fer leur paraît inconnu (5).

---

(1) Hist. Nat., XXXIV, 2.

(2) Ibid., IX, 40.

(3) Hesiod., Opera et dies, ad vers. 152.

(4) Τοῦ χαλκοῦ, ὁπηνίκαν εἰς σιδήρου χρείαν, ἐβάπτετο. Comment. ad vers. 142, liv. I, Iliad.

(5) T. I, p. 110-112.

G. Pearson ayant analysé des hallebardes et d'autres instruments tranchants d'origine celtique, les a trouvés composés d'un alliage dans lequel l'étain entrait de 10 à 14 pour 100 (1).

Du reste, il résulte des expériences de Darcet : 1° que le bronze rougi au feu et plongé dans l'eau froide est amolli d'une manière très-sensible, ce qui permet de le travailler sur le tour, de réparer à l'outil l'irrégularité des pièces moulées, de l'étendre sous le marteau, enfin de le dresser avec la lime et de le polir avec la pierre, qui est une espèce de stéatite ; 2° que le bronze, chauffé au rouge et refroidi dans l'air, devient dur, mais aigre et cassant.

Probablement les ouvriers terminaient l'opération en chauffant de nouveau les pièces de bronze amollies par l'immersion ; et, en les laissant refroidir dans l'air, ils leur donnaient un certain degré de dureté. C'est par ce second procédé, le refroidissement dans l'air, qu'ils parvenaient à rendre tranchants des épées et des couteaux de bronze (2).

## § 20.

### *Métallurgie. — Exploitation des mines.*

Dans toute l'étendue de l'empire romain, les mines étaient exploitées par des fermiers de l'État (*publicani*), qui, réunissant en commun leurs capitaux, appelaient à leur aide des hommes spéciaux, des inspecteurs ou des ingénieurs des mines (3). Ceux-ci traçaient aux mineurs la route qu'ils devaient suivre, et indiquaient les filons à exploiter. Les ouvriers employés pour le travail des mines étaient des esclaves ou des criminels condamnés, que les chefs menaient à coups de fouet (4). Le nombre de ces malheureux devait être très-considérable ; car Pline rappelle une loi censorienne qui défendit d'employer plus de cinq mille esclaves pour le service des mines ; c'est ce nombre que les fermiers de l'État employaient dans un seul petit canton du territoire de Verceil (5). Cette loi peut nous donner en même temps une idée de l'importance de

(1) Annales de chimie, XXIII, 150.

(2) Mém. de l'Acad. des inscript., vol. VIII (1827).

(3) Ἐρευνηκότες ταῖς μεταλλικαῖς ἐργασίαις. Diod. Sic., lib. V. T. I, p. 359 (ed. Wesseling).

(4) Diod. Sic., I, p. 182.

(5) Hist. nat., XXXIII, 4.

cette branche d'industrie chez les Romains. Les mines des Gaules et de l'Espagne étaient particulièrement le but de ces entreprises. Excités par l'espoir d'une fortune rapide, les citoyens romains y accouraient en foule, à peu près comme, seize siècles plus tard, par une singulière bizarrerie du destin, les descendants des Ibères allaient à leur tour se rendre en Amérique pour assouvir leur cupidité et leur avarice.

La condamnation aux travaux des mines équivalait à un arrêt de mort; car on n'ignorait pas combien ces travaux nuisent à la santé et abrègent la vie (1).

On savait qu'il existait dans les souterrains des airs irrespirables, qui éteignent les lampes en même temps que la vie de l'ouvrier mineur; on connaissait ces mofettes qu'on attribua, aux temps de superstition, à l'influence des démons. On cherchait à en prévenir les effets par des courants d'air, et des espèces de ventilateurs établis dans les ruelles souterraines.

Pline nous a tracé un tableau éloquent de ce genre de travail, dans lequel les Romains avaient des connaissances très-avancées (2).

« On creuse, dit-il, sous les montagnes, des espaces immenses éclairés par la lumière des lampes. Les jours et les nuits se confondent; car on n'aperçoit la lumière du soleil qu'au bout de plusieurs mois. Ces mines portent le nom d'*arrugies* (3). Qu'arrive-t-il? Ces ruelles, pratiquées sous terre, s'abîment tout à coup sur ceux qui les construisent. Et les voilà de nouveau occupés à reconstruire des voûtes pour soutenir des montagnes près de s'écrouler. Dans tout ce travail, on rencontre des carrières de silex. On les fait éclater par le feu et le vinaigre. Mais comme les mineurs seraient suffoqués par la vapeur et la fumée, on brise plutôt la roche à coups de marteau, en fragments d'environ cent cinquante livres pesant, que les ouvriers chargent, jour et nuit, sur les épaules, se les passant de proche en proche à travers les ténèbres; car ceux qui occupent l'entrée de la mine voient seuls

(1) Sil. Italicus, lib. I, v. 231. « L'avare Asturien, après avoir déchiré les entrailles de la terre, s'y enfonce profondément, et n'en sort qu'avec un visage pâle et livide, dont la couleur le dispute à celle de l'or qu'il rapporte de ces gouffres ténébreux. »

(2) Pline, Hist. nat., XXXIII, 4.

(3) *Arrugiæ*, de *ruga*, ride, sillon, ruelle. On dit encore aujourd'hui *les rues d'une mine*.

le jour. Si la roche de silex a trop d'épaisseur, on creuse tout autour un corridor en pente. Toutefois, le silex passe pour être plus facile à percer qu'une certaine terre composée d'une espèce d'argile et de gravier, qu'il est presque impossible d'entamer (1). On l'attaque avec des coins de fer et des maillets. Rien n'est plus dur, si ce n'est la soif de l'or qui est plus dure encore (*auri fames durissima*). Le travail étant achevé, on coupe les soutiens des voûtes : la chute prochaine s'annonce par un signe qu'aperçoit seul celui qui fait sentinelle au sommet de la montagne. Il crie et frappe aussitôt, pour faire retirer tous les travailleurs ; lui-même fuit en toute hâte. La montagne brisée tombe et se disperse en mille éclats, avec un fracas qu'aucune expression ne peut rendre. Les mineurs, victorieux, contemplent avec satisfaction la nature qui s'écroule. Cependant ce n'est peut-être pas encore là de l'or, et ils ont fait tous ces travaux sans certitude d'en rencontrer. »

Le même auteur résume de la manière suivante toutes les opérations du métallurgiste :

Le minerai (*quod effusum est*) est bocardé (*tunditur*), lavé, moulu, chauffé et fondu.

Voici comment Diodore de Sicile s'exprime, d'après Agatharchide, sur la manière dont les mines d'or étaient exploitées en Égypte :

« Les contrées de l'Égypte, voisines de l'Éthiopie et de l'Arabie, sont riches en mines d'or, dont l'exploitation coûte beaucoup de travail et de dépenses. C'est un minerai noir, marqué de veines blanches et de taches resplendissantes. Les chefs de l'entreprise emploient un très-grand nombre d'ouvriers, qui sont tous, ou des criminels condamnés, ou des prisonniers de guerre ; on y appelle même tous les parents des condamnés, lorsque le nombre en est insuffisant. Ils travaillent jour et nuit, sans relâche, et sous

---

(1) XXXIII, 4. *Terra ex quodam argilli genere, glareæ mixta, prope inexpugnabilis.* — On se tromperait étrangement si l'on voulait toujours prendre les termes *silex*, *argilla*, *calx*, etc., dans le sens qu'ils ont aujourd'hui. Ces termes avaient, chez les anciens, une signification très-vague, et qui ne s'appliquait pas toujours aux mêmes objets. Ainsi, il est évident que le *silex* de Pline, que l'on attaquait avec du vinaigre, n'était pas de la silice, qui est complétement inattaquable par cet acide, mais probablement une *roche calcaire*, de la chaux carbonatée ; et que la terre qu'il appelle *inexpugnable* était une *roche siliceuse* ou *granitique*.

la surveillance de soldats barbares, parlant des langues différentes de celles des ouvriers, afin qu'ils ne puissent être gagnés ni par des promesses, ni par des prières. — Celui qui distingue les veines d'or se place à la tête des ouvriers, et leur désigne l'endroit à fouiller. Les rochers sont brisés, non par des moyens de l'art, mais par des coins de fer. Les mineurs suivent, dans leurs travaux, la direction des filons métalliques, et sont éclairés par des lumières dans les souterrains obscurs. Les roches sont amenées dehors, pilées, et réduites en petits morceaux.

« Jamais les ouvriers ne chôment; on les excite sans cesse au travail par de mauvais traitements et par des coups de fouet. Les enfants même ne sont pas ménagés : les uns sont chargés d'apporter les blocs de pierre, les autres de les briser en morceaux. Ces morceaux sont repris par des ouvriers plus âgés (ayant plus de trente ans), pour qu'ils les pilent dans des mortiers de fer. Les fragments, ainsi pilés, sont ensuite moulus dans des moulins à bras, qu'on fait tourner par des femmes et des vieillards. Il y en a deux ou trois pour chaque moulin. Il est impossible de décrire les souffrances de ces malheureux : exposés tout nus au froid et à la pluie, on ne leur laisse aucun repos; il n'y a aucun sentiment de commisération, ni pour la femme débile, ni pour le vieillard sur le bord du tombeau; il n'y a aucun égard pour le malade en proie au frisson de la fièvre; on les frappe tous indistinctement à coups redoublés, jusqu'à ce qu'ils expirent à la peine, sur le lieu même de leur travail. »

Détournons les yeux de cet horrible tableau, qui fait honte à l'humanité, et qui malheureusement ne rappelle que trop les cruautés exercées, bien des siècles après, par les Espagnols dans le nouveau monde, et toujours pour ce même métal.

Enfin Diodore ajoute que ce procédé est très-ancien, et qu'il a été inventé par les anciens rois d'Égypte (1).

Après avoir ainsi réduit la mine en poudre, on l'étend sur des planches larges et un peu inclinées; on y fait ensuite arriver un courant d'eau, qui entraîne les matières terreuses, et laisse à découvert l'or que son poids arrête. Les ouvriers employés à ce travail répètent plusieurs fois cette opération; ensuite ils frottent pendant quelque temps la matière entre leurs mains, puis ils l'es-

(1) Diod. Sic., lib. II, 2. Comparez Pline, XXXIII, 4. Strabon (Geograph.), lib. III, p. 146, édit. Casaubon.

suient avec de petites éponges, pour achever d'enlever les impuretés que l'eau seule n'a pu entraîner. Alors la poudre d'or devient entièrement nette et brillante (1).

Ainsi l'extraction de l'or était fondée sur le procédé de lavage que l'on emploie encore aujourd'hui.

L'extraction de l'argent (natif) était basée sur la même méthode.

Les auteurs grecs et latins ne nous ont laissé presque aucun détail sur l'exploitation des minerais de fer, de cuivre, de plomb et d'étain.

## § 21.

### *Alliages d'or, d'argent et de cuivre. — Moyens de purification. — Coupellation.*

Les anciens savaient que l'or et l'argent ne se rencontrent que rarement dans la nature à l'état de pureté parfaite. L'or natif contient presque toujours une certaine quantité d'argent. L'or pur était appelé χρυσὸς ἄπυρος, *or sans feu*, c'est-à-dire or qui n'a pas besoin de passer par le feu pour être pur.

On trouve en Arabie, dit Diodore, des morceaux d'or *apyre* d'une belle couleur de flamme, et de la grosseur d'une châtaigne (2).

Ce qu'il y a de remarquable encore, c'est que, comme nous, ils employaient le plomb pour purifier ou affiner ces métaux. C'est eux-mêmes qui nous le racontent.

« Les fondeurs, dit Agatharchide, après avoir reçu, au poids et à la mesure, une certaine quantité de minerai d'or, le déposent dans un vase de terre; ils y *ajoutent du plomb proportionnellement à la quantité d'or* (3), avec du sel, un peu d'étain et du son d'orge; ensuite ils recouvrent le creuset d'un couvercle qu'ils lutent exactement; enfin, ils exposent le creuset à un feu de fourneau pendant cinq jours et cinq nuits sans discontinuer.

---

(1) Hippocrate avait déjà connaissance, plusieurs siècles avant Dioscoride, des procédés de lavage employés en Égypte. Hippocrat. de Vict. rat., lib. I, édit. Wechel. 1595, fol. χρυσίον ἐργάζονται, κόπτουσι, πλύνουσι, τήκουσι πυρί.

(2) Diod. Sic., II, 161; t. I, édit. Wesseling.

(3) Μίξαντες δὲ κατὰ τὸ πλῆθος ἀνάλογον μολύβδου. Diod. Sic. (ex Agatharchide), III, p. 183, édit. Wesseling.

Après ce laps de temps, ils laissent refroidir la matière. Alors on voit apparaître l'or très-pur, et sans la moindre trace des substances étrangères qu'on y avait ajoutées. Le *métal a perdu un peu de son poids* (1).

Cette opération est une véritable coupellation, sauf l'étain et les grains d'orge, dont nous ne voyons pas trop aujourd'hui la nécessité.

Ce qui doit surtout fixer notre attention, c'est le soin qu'on avait déjà alors de proportionner la quantité de plomb employée pour purifier l'or; ce qui rappelle le procédé d'*inquartation*. L'orge, qui, comme toute matière carbonée, a la propriété de vivifier les métaux, était probablement employée ici comme l'emblème de la purification et de la résurrection; et l'on sait combien l'influence des doctrines religieuses sur les sciences et les arts était grande dans toute l'antiquité! Le sel, ainsi que l'orge, avait également une valeur symbolique.

L'or, ainsi purifié, s'appelait *or obryze* (aurum obryzum), c'est-à-dire de l'or plusieurs fois passé au creuset (2). Cette opération elle-même s'appelait *obrussa* (3), que nous pourrions traduire par *coupellation*. Suétone raconte, dans la vie de Néron, que cet empereur exigeait que les impôts lui fussent payés en or *qui eût passé par l'épreuve de l'obrusse : exigit aurum ad obrussam*. Du reste, Pline lui-même nous apprend que l'essai de l'or par le feu s'appelle *obrussa*.

L'opération de l'*obrusse* paraît être assez ancienne; car Hérodote parle déjà (4) d'or calciné, par opposition à l'*or blanc*, qui était un alliage d'or et d'argent, appelé *electrum* (5).

---

(1) Ὀλίγης ἀπουσίας γεγενημένης. Ibid.

(2) Πολλάκις ἑψήθεν ὥστε γένεσθαι ὄβρυσον. Scholiaste ad Thucyd., lib. II, fol., p. 106, edit. Duker. — Conf. Herodot., lib. I, p. 19 (édit. H. Steph.).

(3) Cic. in Bruto. — Senec. Quæst. natur., epist. 13.

(4) Lib. I, pag. 19 (ed. H. Steph.).

(5) Odyss IV, vers. 71. *L'electrum* (ἤλεκτρον) signifie, chez les anciens, deux choses bien différentes : d'abord l'électrum proprement dit, c'est-à-dire l'*ambre jaune* ou le *succin*, qui est une substance organique (espèce de résine fossile); en second lieu, un alliage d'or et d'argent, comme nous l'apprend Pausanias (lib. I) : ἄλλο ἤλεκτρον, ἀναμεμιγμένος ἐστιν ἀργύρῳ χρυσός. « Il existe un autre électrum, qui est un alliage d'or et d'argent. » Comp. Pline, XXXIII, 4 : « Tout or est allié d'argent; la proportion en varie. C'est quelquefois la dixième, la neuvième, la huitième partie du poids. Lorsque la proportion de l'argent est d'un cinquième, l'or perd son nom, et prend le nom d'*electrum*. » Un

Les Grecs et les Romains avaient-ils un moyen particulier pour séparer l'or de l'argent, soit dans les alliages naturels, soit dans les alliages artificiels de ces métaux? car la simple coupellation ne suffit plus pour obtenir le départ. Il est permis de croire qu'ils connaissaient effectivement un moyen de séparer l'argent de l'or par la voie sèche; moyen qui était autrefois employé, sous le nom de *ciment royal*, dans plusieurs monnaies de l'Europe (1).

Strabon, en indiquant les manières dont on exploitait les mines en Espagne, dit qu'après avoir fait passer le minerai au feu, il en résultait un mélange d'or et d'argent (μίγμα ἔχοντος ἀργύρου καὶ χρυσοῦ); qu'on exposait ce mélange à une nouvelle calcination, que l'argent était alors détruit ou brûlé (τὸν μὲν ἄργυρον ἀποκαίεσθαι), et que l'or restait seul au fond du creuset (τὸν δὲ χρυσὸν ὑπομένειν) (2).

D'après ce passage, il est évident que les Espagnols savaient séparer l'or de l'argent, bien que Strabon, qui était avant tout géographe, n'indique pas le moyen dont ils se servaient.

Mais Pline supplée ici en quelque sorte au silence de Strabon :

« On met, dit-il, avec l'or, dans un vase de terre, deux parties de sel commun, trois parties de *mysi* (3), et de nouveau deux parties d'un autre sel, et une partie d'une pierre appelée schiste (terre argileuse); on expose ce vase à l'action du feu : alors le mélange s'empare de tout ce qui est étranger à l'or, qui demeure pur (4). »

Nous prenons acte de ces paroles de Pline, qui sont de la plus haute importance pour l'histoire de la chimie. Car un mélange de sel commun (*chlorure de sodium*), de vitriol (*sulfate de fer ou de cuivre*) et d'argile (*alumine*), donne, sous l'influence de la chaleur, lieu à une réaction, de laquelle résulte un des acides minéraux les

---

auteur italien, Cortinovis (*Opuscoli scelti sulle scienze*, etc. Milano, 1760, in-4°), chercha à prouver, dans une savante dissertation, que le platine était connu des anciens sous le nom d'*electrum*. Les raisons qu'il en donne ne sont pas valables.

(1) Recherches sur la métallurgie des anciens, par Louis Savot, chap. VIII. Dans le Recueil des anciens minéralogistes de France, par Gobet, t. II. Paris, 1779, 8.

(2) Strab. Geog., lib. III, p. 146, édit. Casaub.

(3) Sulfate de fer ou de cuivre.

(4) Torretur (aurum) cum salis gemino pondere, triplici myseos, et rursum cum duabus salis portionibus et una lapidis, quem schiston vocant.

plus énergiques, l'esprit de sel, appelé, en langage chimique, *acide chlorhydrique* (1).

Et s'il faut entendre, par deux parties *d'un autre sel*, le nitrate de potasse, on aura l'*eau régale*.

Or, la vraie chimie ne date que de l'emploi bien établi des acides minéraux, qui sont les véritables dissolvants des métaux.

Dans l'opération que nous venons de rapporter, l'acide n'est point isolé; mais, en réagissant immédiatement sur l'argent, il en effectue le départ (à l'état de chlorure). Et voilà tout le but que l'on se proposait d'atteindre.

La matière ainsi séparée, que Strabon appelle pierreuse et vitrifiée, et qui plus tard reçut le nom de *lune cornée*, ne paraît pas avoir été alors utilisée. Peut-être, par une fausse analogie, était-on conduit à penser que l'argent était brûlé, et irrévocablement réduit en cendre, comme le bois qui brûle dans la cheminée. Rien n'a été plus funeste à la science que des théories fondées sur de fausses analogies.

Cependant la métallurgie paraît avoir, déjà du temps de Strabon, fait des progrès sensibles; car cet auteur dit (2) : « Il y avait autrefois dans l'Attique des mines d'argent très-riches, qui sont aujourd'hui délaissées. Cependant ceux qui font maintenant fondre les scories et le résidu qu'avaient laissé les anciens, obtiennent une quantité notable d'argent; ce qui prouve qu'ils n'avaient pas une grande expérience du travail des fourneaux (τῶν ἀρχαίων ἀπείρως χρωμένοντων). »

Un fourneau de fondeur s'appelait en grec κάμινος, en latin *caminus* ou *fornax*. Pline y distingue les côtés (*latera*), le dôme (*camera*), et la bouche (*os*). Il est assez difficile de déterminer au juste quelle était la forme de ces fourneaux. Tout ce qu'on peut assurer, c'est qu'elle variait beaucoup, suivant les lieux, ou plutôt suivant la nature de la mine qu'il s'agissait d'exploiter : *fornacum maxima differentia est* (3). La forme de quelques loupes ou culots

---

(1) L'acide sulfurique du vitriol, réagissant sur le chlorure de sodium, donne, par l'intermédiaire de l'eau (dont l'acide sulfurique et l'alumine ne sont jamais entièrement privés), naissance à l'acide chlorhydrique, et à un mélange de sulfate de soude, d'oxyde de fer (ou de cuivre) et d'alumine.

Si l'on fait intervenir le nitrate de potasse, il se produira un mélange d'acide nitrique et d'acide chlorhydrique, c'est-à-dire de l'eau régale.

(2) Lib. IX, p. 399, édit. Casaub.

(3) Pline, XXXIV, sect. 40.

de fonte, trouvés dans les anciens travaux des mines, doivent lieu de penser que leurs fourneaux devaient ressembler à peu près à ceux dont on fait encore usage, pour l'extraction du fer, en Catalogne et dans une bonne partie des Pyrénées (1).

§ 22.

*Monnaies.*

L'or, l'argent et le cuivre, voilà les métaux qui furent, presque de tout temps, employés pour la fabrication des monnaies et des médailles. Plusieurs peuples, les anciens habitants de la Grande-Bretagne (2), les Chazoméniens (3), les Lacédémoniens et les Byzantins, ont aussi employé le fer à cet effet.

Aristote et Pollux rapportent que Denis, tyran de Syracuse, fit battre de la monnaie d'étain. Il paraît même que les *plumbei nummi*, que les interprètes rendent ordinairement par monnaies de vil prix, sont de véritables *monnaies de plomb*. Ce qu'il y a de certain, c'est que, sous le règne de Septime Sévère, la monnaie de cuivre contenait une quantité notable de plomb en alliage (bronze) (4). Quant à la monnaie d'argent, elle paraît avoir toujours été exempte de plomb; car ce métal, allié avec l'argent, rend celui-ci aigre et cassant, à moins que l'un de ces métaux ne dépasse de beaucoup l'autre dans les proportions employées.

Les monnaies les plus anciennes de Rome et de la Grèce sont fabriquées avec des alliages naturels, avec l'or natif, ou avec l'argent tel qu'il était extrait de son minerai par les procédés alors connus. Aucune loi n'avait fixé le titre de la monnaie, c'est-à-dire la quantité d'or ou d'argent pur qui doit entrer dans la composition d'une pièce monnayée d'un poids et d'une valeur déterminés. Les petites quantités d'or et de cuivre qu'on trouve dans les mon-

(1) Amelhon, dans le t. XLVI des Mém. de l'Acad. des inscript., p. 513.

(2) César, Comment. B. G., lib. V.

(3) Arist., liv. II, Oecon.

(4) L. Savot (Discours sur les médailles antiques. Paris, 1627, 4°) dit : « Ceux qui en sont curieux les mettent dans le feu, — et on voyent point qu'il en sorte aucun plomb ou estain auparavant le temps du dit Septimius, mais bien et fort visiblement de celles qui ont été fabriquées du depuis, desquelles on voit suinter et sortir par petites gouttes le plomb en divers endroits, quand elles ont senti un peu l'ardeur du feu. »

naies d'argent, frappées pendant la république de Rome ou sous le règne de Philippe de Macédoine, sont purement accidentelles, et par conséquent très-variables; ainsi que le sont l'argent et le cuivre dans les monnaies d'or.

L'or et l'argent, aussi purs que les procédés alors connus permettaient de les obtenir, devaient, à cause de leur moins grande dureté, présenter l'avantage d'une manipulation facile, en se laissant mieux laminer sous le marteau, et en recevant plus aisément l'empreinte de l'effigie et de l'exergue.

A mesure qu'on s'éloigne des beaux temps de Rome et d'Athènes, et que l'on se rapproche de la décadence et de la chute de l'empire romain, on observe que le titre des monnaies est d'abord déterminé par des lois spéciales, mais que ces lois font bientôt place à la volonté arbitraire des empereurs, qui, pour conserver le trône et la vie, étaient forcés de se faire faux monnayeurs. Il fallait bien tenir tête aux passions sordides d'un peuple blasé, et à l'indiscipline d'une milice effrénée, qui dispensait en souveraine du sceptre de l'empire. C'est ainsi que nous verrons, au moyen âge, les rois souvent recourir au faux monnayage pour combattre l'indépendance des grands vassaux. Dans tous les cas, on peut établir, comme loi, que la dégradation des monnaies est en raison directe de la décadence des mœurs. L'empire romain nous offre ici l'exemple le plus éclatant. Les détails que nous allons communiquer viendront à l'appui de nos assertions.

(600 ans avant J. C.).

Parmi les plus anciennes monnaies de la Grèce que l'on conserve dans les médaillers de nos musées, on remarque une monnaie de Crotone. On suppose qu'elle a été frappée 600 ans avant l'ère chrétienne. Cette monnaie est d'argent, épaisse, rude au toucher, et imparfaitement arrondie. Poids : 113,64 gr.

| | | |
|---|---|---|
| Composition : | Argent | 109,50 |
| | Cuivre | 1, 0 |
| | Or | 0,13 |
| | Perte | 3, 0 |

C'est donc là une monnaie en argent presque chimiquement pur (1).

(1) Voy. *Thomson, Annales de chimie*, LXXI, 113.

Les *statères* d'or de Philippe de Macédoine, père d'Alexandre le Grand, sont, d'après les analyses de Patin et de Fabroni, composés de 0,979 d'or et de 0,021 d'argent. Ce titre est à peu près celui de l'or natif, c'est-à-dire tel qu'il se rencontre dans la nature. Les mines du mont Pangée fournissaient annuellement la valeur de 3,229,000 fr. d'or. C'est de là que Philippe tira le moyen le plus puissant pour le succès de ses desseins politiques (1).

D'Arcet donne l'analyse d'une monnaie antique, composée d'un alliage probablement dû au traitement incomplet d'un minerai particulier (2). Cette monnaie a fourni à l'essai :

| | |
|---|---|
| Argent | 368 |
| Or | 184 |
| Cuivre | 448 |

Il n'est pas probable, ajoute judicieusement d'Arcet, qu'une loi monétaire ait exigé un alliage aussi compliqué, surtout à une époque où les moyens d'analyse ou d'essai ne consistaient qu'en méthodes approximatives. Archimède n'eût pas appliqué les lois de la pesanteur spécifique à la détermination du titre de la couronne d'Hiéron, s'il eût pu se servir d'un moyen plus exact.

(200 ou 300 ans avant J. C.).

Denier romain frappé du temps de la république. Poids : 60,06 gr.

| | |
|---|---|
| Argent | 59,68 |
| Or | 0,29 |
| Cuivre | 0,09 |

C'est là à peu près la composition de quelques espèces d'argent natif.

En jetant un coup d'œil sur le tableau suivant, on pourra se convaincre que la dégradation des monnaies allait en augmentant avec la décadence de l'empire romain.

---

(1) Du temps d'Hérodote (vers 500), l'or s'échangeait en Grèce contre seize fois son poids en argent. Plus tard, du temps de Socrate, il ne valait plus en argent que douze fois son poids; et cette diminution de la valeur de l'or doit être attribuée aux sommes versées toujours en or par les rois de Perse, pour corrompre les républiques grecques. Vers l'an 300, le rapport de l'or à l'argent, en Grèce, n'était plus que de un à dix. (*Letronne*, *Considérations sur les monnaies des Grecs et des Romains.*)

(2) *Annales de chimie*, LXXII, 50.

***Monnaie de Vespasien.*** **Poids : 3gr,64.**

(An de J. C. 69).

| | | |
|---|---|---|
| Composition : | Argent | 2,431 |
| | Cuivre | 0,[illegible] |
| | Or | 0,020 |
| | Étain | une trace |

***Monnaie de Trajan.*** **Poids : 3gr,8.**

(An de J. C. 98).

| | | |
|---|---|---|
| Composition : | Argent | 2,1[illegible] |
| | Cuivre | 0,341 |
| | Étain. Or | 0,004 |

***Monnaie d'Adrien.*** **Poids : 3gr,47.**

(An de J. C. 117).

| | | |
|---|---|---|
| Composition : | Argent | 2,808 |
| | Cuivre | 0,661 |
| | Étain. Or | 0,001 |

***Monnaie d'Antoine Pie.*** **Poids : 3gr,87.**

(An de J. C. 138).

| | | |
|---|---|---|
| Composition : | Argent | 2,717 |
| | Cuivre | 1,053 |
| | Étain. Or | 0,100 |

***Monnaie de Marc-Aurèle.*** **Poids : 2gr,92.**

(An de J. C. 161).

| | | |
|---|---|---|
| Composition : | Argent | 2,326 |
| | Cuivre | 0,592 |
| | Étain. Or | 0,002 |

***Monnaie de Commode.*** **Poids : 2gr,703.**

(An de J. C. 180).

| | | |
|---|---|---|
| Composition : | Argent | 1,814 |
| | Cuivre | 0,869 |
| | Étain. Or | 0,020 |

***Monnaie de Gordien Pie.*** **Poids : 3gr,4.**

(An de J. C. 238).

**Quantité analysée, 3,34.**

| | | |
|---|---|---|
| Composition : | Argent | 0,911 |
| | Cuivre | 2,262 |
| | Etain. Or | 0,137 |

***Monnaie de Philippe l'Arabe.*** **Poids : 3gr,5.**

(An de J. C. 246).

**Quantité analysée, 3,47.**

| | | |
|---|---|---|
| Composition : | Argent | 1,508 |
| | Cuivre | 1,917 |
| | Etain. Or | 0,045 |

***Monnaie de Décius.*** **Poids : 3gr,768.**

**Analyse faite sur 3,758.**

| | | |
|---|---|---|
| Composition : | Argent | 1,490 |
| | Cuivre | 2,213 |
| | Etain. Or | 0,055 (1) |

Vers les derniers temps de l'empire romain, le trésor manquait souvent d'argent pour payer la solde d'une nombreuse armée (2). Dans cet état de détresse, Galien et ses successeurs eurent recours à un moyen extrême, en faisant, par une refonte générale, retirer l'argent contenu dans les monnaies. A la place de ces dernières, ils firent frapper des monnaies de bronze ou de cuivre [illegible]ané, simulant les monnaies d'argent. Tout en recueillant le profit de cette opération frauduleuse, les empereurs avaient ordonné de ne faire percevoir les revenus du trésor qu'en monnaies d'or, qu'ils s'étaient bien gardés d'altérer.

---

(1) La plupart de ces monnaies romaines proviennent des fouilles faites à Famars (*Fanum Martis*), village situé à une lieue de Valenciennes. Voy. *Annales de chimie*, t. XXXII (année 1826), p. 320. Ces analyses s'accordent sensiblement avec celles faites par Klaproth, et consignées dans les anciennes *Annales de chimie*, t. LXXXI, p. 82.

(2) La paye journalière d'un soldat était de dix as, ou d'un *nummus denarius*, qui devait, d'après la loi, contenir soixante grains d'argent.

Dix de ces fausses pièces de bronze étamé, à l'effigie de Galien, pesant 222 gr., ont donné (1) :

| | |
|---|---|
| Cuivre | 221,75 |
| Argent | 1,25 |
| Etain | 9 |

La quantité d'argent qui s'y trouve est purement accidentelle, et probablement due à l'imperfection du procédé mis en usage pour extraire ce métal. La présence de l'étain dans les monnaies du IIIe siècle suppose l'emploi du bronze (*aes statuarium*), ou du cuivre provenant d'ancienne vaisselle (*aes celadrium*, *aes ollarium*), ainsi qu'on a vu, pendant la révolution française, frapper des monnaies avec du métal de cloche.

Cependant, dans toute l'étendue de l'empire romain, les monnaies de plomb et d'étain étaient prohibées comme fausses : il y avait défense expresse de les mettre en circulation, comme nous l'apprend la loi 9, parag. 2 du livre 8 des Digestes, titr. 10, où il est fait mention de la loi *Cornelia*, établie contre les faussaires : *Eadem lege exprimitur, ne quis nummos stanneos emere, vendere dolo malo velit.*

La plupart des médailles antiques des Grecs et des Romains, de même que celles des premiers rois de France et des empereurs d'Allemagne, étaient fabriquées avec de l'argent ou de l'or, aussi par que les procédés d'alors permettaient de l'obtenir (2). Les tributs dont les consuls et les premiers empereurs romains frappaient les nations vaincues s'effectuaient en monnaies d'argent (3), tandis que plus tard tous les impôts devaient être payés en or. De là les expressions *aurum publicum*, *aurum coronarium*, *a. lustrale*, *a. glebale*, etc.

A une époque plus avancée, Charlemagne et ses successeurs avaient soin de recommander (comme on peut le voir dans plusieurs textes des Capitulaires) que les monnaies, et surtout celles desti-

---

(1) Klaproth, *Annales de chimie*, LXXXI.

(2) Savot (citant Bodin) dit que, par un essai qui fut fait de son temps à Paris, on trouva que les médailles d'or de Vespasien étaient à si haut titre, que les orfèvres et le président de la cour des monnaies n'y trouvaient qu'une 788e partie d'empirance. (*Métallurgie des anciens*, chap. VI.)

(3) Pline, XXXIII, 3. Sed præter alia equidem miror populum romanum victis gentibus in tributo semper argentum imperitasse, non aurum.

nées à payer l'impôt, fussent pures et de bon aloi : *denarii ex omnibus monetis meri ac bene pensantes.*

L'altération des monnaies était de tout temps un crime assez commun, et auquel les souverains eux-mêmes n'étaient pas étrangers.

Si nous en croyons Pline, c'est à la fabrication des fausses monnaies que nous devons l'art de l'essayeur.

« Les uns, dit-il, altèrent les monnaies en y ajoutant du cuivre, les autres font une soustraction du poids légalement établi, et qui est tel que 84 deniers pèsent exactement une livre. C'est pourquoi on institua par une loi l'*art d'essayer les monnaies (ars denarios probare)*. Cette loi était si agréable au peuple, qu'on éleva à Marius Gratidianus, qui l'avait fait porter, des statues massives dans toutes les rues de Rome. C'est une merveille de voir que, dans cet art des faux monnayeurs, le vice demande une étude : une pièce fausse est conservée comme un modèle, et s'achète au prix de plusieurs pièces de bon aloi (1). »

On voit, par cette citation de Pline, que les fausses monnaies consistaient principalement dans l'altération ou l'abaissement du titre. Il existait aussi de fausses monnaies par la substitution de l'étain ou d'un alliage de plomb et d'étain à l'argent. On a rencontré des *monnaies fourrées*, remontant au temps des premiers empereurs romains, ce sont des monnaies de fer ou de cuivre recouvertes de minces lames d'argent. Cependant beaucoup de ces monnaies, qu'on a regardées comme fourrées, sont faites avec des alliages très-peu homogènes; ce qui arrive toujours lorsque le titre est trop bas, et que le cuivre y entre dans des proportions trop fortes par rapport à l'argent. L'histoire nous apprend qu'Antoine, Caracalla, Héliogabale et Alexandre Sévère ne se sont pas fait scrupule d'altérer le titre des monnaies. Ce dernier, saisi probablement par un remords de conscience, s'appliqua, vers la fin de son règne, à rétablir le titre ancien, en faisant refondre toutes les monnaies. C'est ce qui lui valut l'épithète de *restitutor monetæ*, qui pourra nous faire comprendre combien l'altération

(1) Pline, Hist. nat., XXXIII. — Les anciens ne reconnaissaient pas seulement la pureté de l'argent ou de l'or par la pierre de touche, par le son ou l'odorat, comme le paraît insinuer l'auteur (M. Mongez) des *Mémoires sur l'art du monnayage chez les anciens*, etc.; car ils faisaient déjà, comme nous venons de le voir, usage de la coupellation.

était poussée loin. Il y a de ces épithètes qui, à elles seules, valent plusieurs pages d'histoire.

Nous avons démontré plus haut que la coupellation était bien connue des anciens; nous pouvons donc nous dispenser de nous y arrêter davantage. Il nous suffira seulement de rappeler que tous les essais des monnaies se faisaient par la voie sèche.

Un sujet de surprise, c'est, dit Pline, que, pour purifier l'argent, il faille le calciner (*coquere*) avec du plomb (1).

On lit, dans la loi Lucius, qu'il y avait des essayeurs (*artifices*) spécialement chargés d'analyser les monnaies et d'en séparer les matières d'alliage (2).

Le moyen dont on se servait pour obtenir le départ de l'or et de l'argent consistait, comme nous l'avons dit, dans un mélange de substances analogue au ciment royal. On employait également l'étain, qui était quelquefois confondu avec l'antimoine (3).

Les Romains ne se dissimulaient pas combien ces moyens étaient imparfaits, et combien il était difficile, sinon impossible, d'enlever à l'or les dernières traces d'argent. C'est du moins ce qui ressort d'un passage curieux des Institutes, dans lequel l'alliage d'or et d'argent est comparé à un mélange de vin et de miel. « De même que le vin et le miel, y est-il dit, donnent naissance à une espèce d'émulsion (*mulsum*), de même l'or et l'argent fondus ensemble donnent un alliage appelé *electrum*, dont il est également difficile de séparer les éléments (4). »

L'*obryse* (5) et l'amalgamation étaient comptées au nombre des moyens de purification de l'or.

## § 23.

### *Connaissance des propriétés des métaux. — Des composés ou des préparations métalliques.*

*Or.* — Ce métal devait son prix à son inaltérabilité, et à sa stabilité au

---

(1) Pline, Hist. nat., XXXIII, 6.

(2) Tit. I, 41 *des Digestes*. — Cum diversæ materiæ aes atque argentum sit, ab artificibus separari et in pristinam materiam reduci solet.

(3) L. Savot, Disc. sur les médailles antiques, ch. VI. — Voy. p. 109.

(4) Liv. II, instit., tit. I, parag. 27. — L. 7 du 41e des Digestes, tit. I, De acquirendo rerum dominio, § 8.

(5) *Cod. Theod.*, *tit. de ponderibus* : Diu multumque flammæ exposita in ea obryza detineatur, quemadmodum pura videatur.

feu. C'est ce qui lui valut plus tard le nom de roi des métaux. Voici comment Pline nous trace en deux mots l'histoire de l'or (1) : « L'or existe parfait dans la nature, pendant que les autres métaux ne se perfectionnent que par le feu. En outre, il n'est pas sujet à se rouiller, ni à changer de poids ou de qualité. *Il résiste à l'action des sucs acides, qui attaquent toutes les autres substances* (succos aceti domitores rerum). De plus, il se laisse filer comme de la laine. On fait des tissus d'or pur. J'ai vu moi-même l'impératrice Agrippine, femme de Claude, assistant, à côté de son mari, au spectacle d'un combat naval ; elle était vêtue d'un manteau tissé de purs fils d'or. »

Il faut que le luxe des Romains et leur goût pour les objets d'or aient été bien grands, puisque Pline rapporte, avec une sainte indignation, que Marc-Antoine, le triumvir, s'était servi de vases d'or pour les besoins et les usages les plus dégoûtants ; luxe, ajoute-t-il, à faire rougir Cléopâtre même (2).

« Nulle substance, dit Pline, en poursuivant son récit, n'est plus malléable que l'or (3) : une once d'or se laisse étendre en plus de sept cent cinquante lames minces (*bracteas*), de quatre doigts de long et d'autant de large. Les plus épaisses de ces feuilles s'appellent aujourd'hui feuilles de Preneste.

« On applique l'or sur le marbre, au moyen du blanc d'œuf (*candida ovi*). La véritable méthode de dorer le cuivre consiste dans l'emploi du vif-argent (*aes inaurari argento vivo*). A cet effet, on décape d'abord parfaitement le cuivre, en le chauffant, et en l'éteignant dans un mélange de sel, de vinaigre et d'alun. On lui applique ensuite les feuilles d'or, amalgamées avec du vif-argent, et mêlées de poudre de pierre ponce et d'alun.

« Indépendamment de l'or natif, continue le même auteur, il y a un moyen d'ailleurs unique de faire de l'or : c'est avec l'orpiment (*auripigmentum*), qui sert en peinture et que l'on trouve en Syrie, à fleur de terre. Il est de couleur d'or, mais fragile comme une pierre spéculaire (4). Un prince très-avide de richesses, Caligula,

(1) Hist. nat., XXXIII, 3.

(2) Ibid.

(3) Ibid. *Nil aliud laxius dilatatur*. Pline commet ici une erreur par inadvertance; car il dit un peu plus loin que le plomb est plus malléable que l'or.

(4) Sulfate de chaux lamellaire.

séduit par l'espoir d'obtenir de l'or, fit calciner une énorme quantité d'orpiment. Mais la quantité d'or qu'il obtint ainsi était si minime, qu'il y avait perte plutôt que gain; et personne ne fut depuis tenté de recommencer l'expérience (1). »

Les chercheurs de la pierre philosophale n'ont pourtant guère profité de cette leçon de Caligula; car nous verrons par la suite que l'orpiment, ou l'arsenic, jouait un rôle important dans les opérations des alchimistes.

§ 21.

*Argent.*

Laissons encore parler Pline, qui est ici notre principal guide : « Le minerai d'argent ne s'annonce pas, comme celui de l'or, par la couleur et l'aspect qui caractérise ce métal. Sa mine (*terra*) est tantôt rousse, tantôt couleur de cendres. On ne peut griller cette mine qu'avec du plomb ou une mine de plomb appelée galène, qui accompagne souvent les mines d'argent (*juxta argenti venas plerumque reperitur*). Dans cette opération, le plomb va au fond et l'argent surnage, comme l'huile sur l'eau.

« On trouve des minerais d'argent dans presque toutes les provinces de l'empire romain (ce qui veut dire dans tous les pays du monde alors connu). L'Espagne en est surtout riche. On les rencontre dans un sol stérile et dans les montagnes. Une veine d'argent met sur la voie d'une autre, qui d'ordinaire n'en est pas éloignée. Du reste, cette loi s'observe également pour les autres métaux ; et c'est probablement pour cela que les Grecs les ont appelés *metalla* (2).

« Autrefois, la fouille d'une mine d'argent était arrêtée dès qu'on avait rencontré une couche d'argile (*alumen*). Aujourd'hui, on cesse de fouiller, si, sous la couche d'argile, on trouve une veine de cuivre.

« Les exhalaisons des mines d'argent sont mortelles à tous les animaux, mais principalement aux chiens.

« Il en est de l'argent comme de l'or : plus ces métaux sont mous, plus ils sont beaux et purs. »

---

(1) Hist. nat., XXXIII, 4.

(2) Ibid., 6. Le nom de *metalla* (μετ' ἄλλα) signifie, en grec, *les uns après les autres*.

L'Ibérie était surtout riche en mines d'argent. Les Gaules étaient plus riches en mines d'or (1).

Au rapport de Strabon, les mines de la Nouvelle-Carthage (Espagne) étaient exploitées de la manière suivante : on broyait d'abord le minerai (βῶλον τὴν ἀργυρῖτιν) ; puis on le lavait à grandes eaux, dans lesquelles on avait placé des cribles ou des tamis. Cette opération était répétée cinq fois. Enfin, le résidu étant fondu avec du plomb donnait, après le départ de celui-ci (ἀποχυθέντος τοῦ μολύβδου), de l'argent pur (2). Les fourneaux dont on se servait, dans ce cas, avaient des cheminées très-hautes, dans lesquelles venait s'attacher une espèce de suie (λιγνύς) provenant des minerais (3).

L'argent coupellé, et projeté (à l'état de fusion) dans l'eau, se recouvre de bosselures irrégulières, et prend le nom d'*argent en grenaille*. C'est ce que les Romains exprimaient par *argentum pustulatum*, argent en pustules ; ce qui équivaut à *argent très-pur* (4).

Le seul composé argentique que les anciens fussent parvenus à préparer, est le chlorure d'argent. Ils l'obtenaient, comme nous l'avons vu, dans l'affinage de l'or, et le rejetaient sous le nom d'une masse pierreuse et vitrifiée (5).

## § 25.

### *Cuivre.*

L'*oxyde de cuivre* était connu chez les Grecs et les Romains sous le nom d'écailles (λέπιδες, *squamæ*). On le préparait, principalement dans les fabriques de Chypre, en grillant, dans des vases de terre, des morceaux de cuivre. Il était employé en médecine pour l'extirpation des polypes ou d'autres excroissances de la chair (6).

---

(1) Diod. Sic., Bibl. hist., lib. v, sec. 25, éd. Wesseling (t. I, p. 350.) Ibid., sect. 27 (p. 358).

(2) Strab, Geogr., lib. III, p. 148 (édit. Casaub.).

(3) Ibid., p. 146.

(4) Le mot *pustulatum* a fort embarrassé les philologues étrangers aux sciences physiques. Ils ont cru se tirer de leur embarras en proposant les variantes absurdes de *postulatum*, de *pustillatum*, et même de *pussilatum*.

(5) Voy. pag. 111.

(6) Pline, Hist. nat., XXXIV, 11 ; Dioscorid., V, 87 ; Oribas., XIII (p. 233).

Il règne une grande confusion à l'égard des composés cuivreux désignés par les mots *ærugo*, *chalcanthos*, *scolecia*, *misy*, *sory*, *chalcitis*, *atramentum sutorium*, que les traducteurs rendent, d'un commun accord, par *verdet* ou *vert-de-gris*.

Pour débrouiller ce chaos, je commencerai d'abord par établir que les Grecs et les Romains confondaient trois sels de cuivre dont ils avaient connaissance : le *sulfate*, l'*acétate* et le *carbonate de cuivre* (vitriol bleu, verdet, vert-de-gris). Dioscoride et Pline nous disent que l'*ærugo* (ἰός) se prépare de différentes manières, et qu'on l'obtient, 1° en chauffant des clous de cuivre *saupoudrés de soufre* dans un vase de terre, et en exposant le produit à l'humidité ; 2° en raclant celui qui se forme naturellement sur la pierre *khalkite*, d'où l'on tire le cuivre (1) ; 3° en arrosant avec du *vinaigre* de la limaille de cuivre, et en la remuant plusieurs fois par jour, jusqu'à ce que tout le cuivre soit dissous (*donec absumatur*) ; 4° en couvrant des vaisseaux ou des lames de cuivre de marc de raisin (*vinaccis*), et en les raclant dix jours après (2).

Or, les deux premiers procédés donnent du sulfate, et les deux derniers de l'acétate de cuivre. Il est donc évident que ces deux sels étaient, vu leur couleur presque identique, confondus ensemble sous le nom commun de *ærugo* (verdet).

Si l'analyse chimique n'existait à l'époque des Grecs et des Romains qu'à peine à l'état d'enfance, il n'en est pas de même de la sophistication, qui, comme le mensonge, date de l'origine même du monde.

« On sophistique, dit Pline, l'*ærugo* de Rhodes (3) avec du marbre pilé. D'autres le sophistiquent avec de la pierre ponce ou de la gomme pulvérisée. Mais la fraude qui en impose le plus, c'est celle qui se fait avec le noir des cordonniers, *atramentum sutorium* (4). »

Ainsi, il y a deux mille ans, on était aussi avancé dans la fraude qu'on l'est aujourd'hui. Demandez aux droguistes, aux épiciers et aux boulangers à quoi la poudre de craie ou de plâtre peut leur servir.

---

(1) La *khalkite* n'est autre chose que du sulfure de cuivre présentant des efflorescences de sulfate.

(2) Diosc., v, 87, 91 ; Pline, xxxiv, 11 ; Vitruve, vii, 12.

(3) Le carbonate de cuivre.

(4) Sulfate de fer (couperose verte). — Pline, xxxiv, 11.

Il était tout naturel de songer à apporter des obstacles aux débordements de la fraude.

Aussi Pline s'empresse-t-il d'ajouter que l'on reconnaît que l'*ærugo* est sophistiqué avec de l'*atramentum sutorium*, lorsque, étant mis sur une lame de fer rougi au feu, il se recouvre de taches rouges (*rubescit*).

C'est effectivement ce qui arrive lorsque le sulfate de cuivre est (ce qui est très-fréquent) mêlé de sulfate de fer. Ces taches rouges ou jaunes, qui se manifestent pendant la décomposition du sulfate, ne sont autre chose que de l'ocre (oxyde de fer).

Mais si ce moyen ne suffisait pas, Pline en indique aussitôt un autre non moins curieux : il recommande d'appliquer l'*ærugo* sur du papyrus qu'on a laissé auparavant macérer dans du suc de noix de galle ; la fraude est, dit-il, manifeste, *si le papier noircit* (1).

Voilà le premier papier réactif dont il soit fait mention, et qui peut servir encore aujourd'hui pour constater la présence d'un sel de fer (2).

Les faits que nous venons de signaler sont une preuve de plus que le levier le plus puissant des progrès de la science est, non pas l'amour du bien, mais le génie du mal.

L'*ærugo* était employé, en médecine, pour faire des collyres et des emplâtres (3). Dioscoride en signale déjà la propriété vomitive.

Une autre espèce d'*ærugo* est appelée *scolecia* (4). On la préparait en traitant ensemble un mélange de cuivre, de nitre, d'alumine et de vinaigre blanc très-fort (*cum aceto albo quam acerrimo*). Une autre méthode de l'obtenir consistait à racler la surface du minerai de cuivre appelée *khalkitis* (5).

Il ressort de là que la *scolecia* était tantôt un acétate de cuivre (ou peut-être un mélange d'acétate et de nitrate), et tantôt le sulfate du même métal.

La chalcite (*khalkitis*) est un minerai qui servait le plus ordinai-

---

(1) Deprehenditur et papyro, galla prius macerata; nigrescit enim statim ærugine illita. Plin., Hist. nat., XXXIV, 11.

(2) La noix de galle (acide tannique) noircit les sels de fer, en donnant naissance à de l'encre.

(3) Pline, XXXIV, 11 ; Diosc., V, 87.

(4) Σκώληξ, ver ; à cause de sa forme cristalline.

(5) Pline, XXXIV, 12.

rement à l'extraction du cuivre. C'est un sulfure de cuivre qui, comme on sait, peut, étant exposé à l'air et à l'humidité, se convertir en sulfate de cuivre (vitriol bleu).

« La bonne chalcite se reconnaît, dit Pline, à sa couleur de miel, à sa friabilité, à l'absence de tout gravier dans sa substance. »

Il lui attribue à peu près les mêmes propriétés médicamenteuses qu'à l'*ærugo* proprement dit (1).

Quant au *sory* et au *misy*, substances sur les propriétés desquelles les auteurs ne s'accordent pas entre eux, ce sont également des sulfates de cuivre plus ou moins impurs, ordinairement mélangés de résines jaunes et de matières odorantes (2).

Le *khalkanthe* (χαλκὸς, cuivre, ἄνθος, fleur) des Grecs est tantôt le vitriol bleu (sulfate de cuivre), tantôt le vitriol vert (sulfate de fer). Dans le premier cas, il porte plus particulièrement le nom de *khalkanthe* de Chypre; et dans le dernier cas, les Romains l'appellent *atramentum sutorium*, noir des cordonniers. Ce qui confirme notre conjecture, c'est que les anciens nous apprennent eux-mêmes que le *khalkanthe* est tantôt d'un beau bleu (sel de cuivre), tantôt d'un vert pâle (sel de fer). On l'obtenait sous forme de cristaux, en faisant évaporer, à la chaleur du soleil, les eaux qui le contenaient en dissolution (3).

Le *khalkanthe* était employé dans un grand nombre de maladies tant externes qu'internes.

En résumé, les Grecs et les Romains connaissaient d'une manière incontestable l'*oxyde de cuivre* (bioxyde), le *carbonate*, le *sulfate* et l'*acétate* de ce métal.

## § 20.

### *Zinc.*

Nous avons déjà vu que les Grecs et les Romains connaissaient les minerais de zinc (cadmie et calamine) avec lesquels ils préparaient l'airain. Le *pompholyx* dont parlent Dioscoride, Pline, Galien, etc., était préconisé dans l'emploi des emplâtres siccatifs. Il était pré-

(1) Pline, XXXIV, 12.
(2) Ibid.; Diosc., V, 117.
(3) *Fit et salis modo, flagrantissimo sole admissas dulces aquas cogente.* Ibid., XXX, 12; Conf. Orig., liv. 16; Dioscorid., V, 114.

paré de la manière suivante : on construisait deux petites chambres l'une sur l'autre ; dans le milieu de celle d'en bas était placé le fourneau, dont la bouche allait se rendre dans la chambre supérieure. Cette chambre avait le plafond voûté, selon Galien, et une petite fenêtre qu'on tenait fermée pendant la préparation du pompholyx. Quand le feu était bien allumé et le fourneau bien chaud, on y jetait, par la petite fenêtre pratiquée dans la chambre supérieure, du cuivre jaune ou de la calamine, qui, par l'action du feu, répandait dans la chambre supérieure d'épaisses fumées blanches. Ces fumées venaient s'attacher aux parois et à la voûte de la chambre, sous forme de petits flocons doux au toucher, auxquels on donnait le nom de pompholyx, et plus tard celui de laine des philosophes (*lana philosophica*). Les flocons qui retombaient sur le plancher inférieur, et qui étaient réputés moins purs, constituaient le *spodium* des anciens (1).

Le *pompholyx* et le *spodium* ne sont donc autre chose que l'oxyde de zinc, qui se produit chaque fois pendant la sublimation du zinc au contact de l'air.

Si les anciens avaient, dans l'opération que nous venons de décrire, évité le contact de l'air, ils auraient obtenu le zinc distillé, et personne ne leur aurait pu contester la connaissance du zinc à l'état de métal.

Dioscoride dit : « Il faut recouvrir ladite cadmie de charbon, et la chauffer jusqu'à ce qu'elle devienne brillante (2). »

Cette cadmie brillante (διαφανής) ne serait-elle autre chose que du zinc, obtenu par la réduction du minerai (oxyde) au moyen du charbon ?

C'est dommage que Dioscoride n'entre pas à cet égard dans de plus amples détails, et qu'il ne nous parle pas de la distillation. Néanmoins ce laconisme ne détruit pas le fait qu'il rapporte.

Les termes κασσίτερος et *stannum*, que l'on traduit par *étain*, donnent lieu à une multitude d'équivoques et de contradictions qui disparaissent dès que l'on admet que les Grecs et les Romains connaissaient le *zinc*, et qu'ils l'appelaient, ainsi que l'étain, κασσίτερος ou *stannum*.

---

(1) Σποδός, cendre. Pline, XXXIV, 13.

(2) Καυστέον δὲ τὴν προειρημένην καδμείαν, ἐγκρύπτοντας εἰς ἄνθρακας ἕως οὗ διαφανὴς γένηται, lib. V, 84.

## § 27.

### *Fer.*

En parcourant les auteurs anciens, on a souvent lieu de s'étonner de la justesse d'observation d'une multitude de faits relatifs aux arts qui sont sous la dépendance de la chimie. La citation suivante en est une preuve : « De tous les minerais, celui du fer est le plus universellement répandu ; et le fer est en même temps le métal le plus utile et le plus nécessaire à l'homme. On rencontre des minerais de fer presque partout ; l'île d'Elbe (*Ilva insula*) en contient. On les reconnaît sans peine à leur couleur jaune de terre. Les différences du fer sont très-nombreuses ; la qualité du terrain et du climat y entre pour beaucoup. On retire de certains terrains un fer mou, qui est très-propre à la fabrication des clous et des roues de voiture ; d'autres donnent, au contraire, un fer aigre et cassant, qui ne convient nullement à la fabrication de ces objets. Les bonnes espèces s'appellent *stricturæ* ou fer de dégaine, *fer de lames*, du terme militaire *stringere aciem*, tirer l'épée.

« La différence du fer entraîne la différence des fourneaux : les uns sont destinés à forger le noyau de fer (*nucleus ferri*), le plus dur et le plus propre au tranchant. Dans d'autres, on fabrique seulement des enclumes et des marteaux.

« La plus grande différence du fer est produite par la trempe, qui consiste à plonger dans l'eau le fer rougi au feu (*in aqua candens immergitur*). Ce procédé a suffi pour faire la réputation de plusieurs villes, comme de Bilbilis (1) et de Turiasso en Espagne, de Côme en Italie ; mais le fer de la meilleure trempe est sans contredit le sérique. Après celui-là, l'acier parthique tient le premier rang. Dans notre continent, l'acier doit, ainsi que dans la Norique, sa bonté à la mine de fer d'où il provient (2). Ailleurs, il la doit à la trempe ; on cite l'eau de Sulmone. Il est à faire observer que l'acier s'aiguise mieux à l'huile qu'à l'eau sur la pierre à aiguiser : l'huile rend le tranchant plus fin (*delicatior acies*) (3). »

---

(1) Aujourd'hui Calatajud, ville du royaume d'Aragon, et patrie de Martial, qui fait souvent mention (dans ses Épigrammes, lib. IV) de la trempe du fer de sa ville natale.

(2) On lit *noricus ensis* (épée norique) chez Horace, et *noricos cultros* (couteaux noriques) chez Pétrone.

(3) Pline, XXXIV, 14.

Comme les industriels de nos jours, ceux de l'antiquité songeaient aux moyens d'obvier à un grave inconvénient que présente le fer, celui de se rouiller et de se corrompre facilement au contact de l'air ou de l'eau. Ils cherchaient à préserver le fer de la rouille, en le recouvrant d'un enduit que les Grecs appelaient *antipathie*, et qui était un mélange de poix liquide, de gypse et de céruse (1).

La rouille de fer était employée en médecine, tant extérieurement qu'intérieurement ; et, ce qu'il y a de remarquable, c'est que ce remède était alors employé à peu près dans les mêmes cas pour lesquels on le prescrit aujourd'hui. Ainsi, on s'en servait pour arrêter des pertes utérines, qui sont souvent accompagnées de chlorose (pâles couleurs), maladie pour le traitement de laquelle le fer passe pour un remède souverain, et pour ainsi dire spécifique (2). L'emploi médicinal de l'eau ferrée remonte à une époque fort reculée.

« On éteint, dit Pline, un fer incandescent dans l'eau, et cette eau s'administre dans plusieurs maladies, et particulièrement dans la dyssenterie (3). »

Bien que nous ayons de la plupart de ces maladies des théories fort différentes de celles qu'on avait autrefois, il n'en est pas moins vrai que nous les traitons aujourd'hui comme les médecins d'il y a plus de quinze siècles.

L'aimant (*magnes*) est connu de toute antiquité. Il doit sa célébrité à un phénomène d'attraction propre à attirer l'attention même du sauvage. Aussi les anciens auteurs sont-ils pleins des merveilles de l'aimant, dont le nom, *magnes*, viendrait, selon Nicandre, d'un nommé Magnès, qui, le premier, découvrit l'aimant sur le mont Ida. Ce Magnès était un berger qui, en menant paître son troupeau, fut tout à coup involontairement retenu au sol par les clous de ses semelles et le fer de sa houlette (4).

---

(1) Pline, XXIV, cap. 15.

(2) Sistit et feminarum profluvia. Plin., ibid., cap. 15.

(3) Calefit etiam ferro candente aqua. Cael. Aurelian., I, Chron., c. 4 ; Cels., IV, c. 9 ; Scribonius Largus, Compos., 146. In multis vitiis, privatim vero in dysenteria. Pline, loc. cit. ; Dioscorid., V, 93.

(4) Pline, XXXVI, 16. D'autres font venir *magnes* (en allemand *magnet*) de *mag*, charme (d'où vient le mot magie) et du mot celtique *ees* (en allemand *eisen*), fer ; de manière que magnès signifierait charme du fer.

Les anciens admettaient deux espèces d'aimants, l'aimant mâle et l'aimant femelle, celui-ci était de couleur noire, et réputé le plus faible.

Enfin, ils admettaient une troisième espèce, l'aimant hématite, de couleur sanguine, mais qui, ajoute Pline, n'a pas la propriété d'attirer le fer. Ce rapprochement, auquel aucune analyse n'a présidé, est très-curieux ; car l'hématite est un minerai de peroxyde de fer sec, et l'aimant un composé intermédiaire de protoxyde et de peroxyde de fer.

L'Éthiopie avait la réputation de fournir le meilleur aimant. La Troade, la Béotie, la Cantabrie en fournissaient également. Dans ce dernier pays, on le rencontre, dit Pline, non pas en lits contigus formant des chaînes de montagnes (*saxa continua*), mais par fragments épars, par *bulletion* (*sparsim bulletione*) (1).

Les anciens n'ignoraient pas que l'aimant communique sa propriété au fer (*ferrum inficit eadem vi*), et qu'on peut l'employer avec avantage dans la fusion du verre (2).

## § 28.

### *Manganèse.*

Il n'y a pas longtemps que ce métal est connu à l'état isolé. L'oxyde noir de manganèse était, dans toute l'antiquité, confondu avec l'oxyde noir (magnétique) de fer (3).

Son usage, dans la fabrication du cristal et des verres colorés, ne paraît pas avoir été inconnu du temps de Pline. *Magnes* et *alabandicus* signifient, tantôt aimant, tantôt manganèse (4).

## § 29.

### *Plomb.*

Les auteurs latins parlent de deux espèces de plomb : le plomb blanc (*plumbum album*) et le plomb noir (*plumbum nigrum*). Le

(1) Pline, XXXIV, 14.

(2) Pline, ibid.

(3) C'est de *magnès* (aimant) que vient sans doute le nom de *manganèse* ou magnésie noire.

(4) Pline, XXXVI, 26 ; XXXVII, 24 ; XXXVI, 8.

premier est, selon Pline, nommé par les Grecs *cassiteros*. Le plomb blanc serait donc l'étain, ou peut-être même le zinc. Il ne sera d'abord question ici que du *plumbum nigrum*, ou du plomb proprement dit.

L'Espagne et les Gaules renfermaient les principales mines de plomb exploitées par les Romains. On n'ignorait pas que le minerai de plomb est généralement argentifère; car la galène (*galena*) était soumise à un traitement préalable pour en retirer l'argent qu'elle contenait (1). Le minerai appelé molybdène (*molybdæna*) n'était, d'après Pline, autre chose que de la galène, ou un minerai de plomb argentifère (*vena argenti plumbique communis*) (2).

Le plomb était laminé pour divers usages; il était également employé pour construire des tuyaux de fontaine, que l'on soudait, comme cela se pratique encore aujourd'hui, avec un alliage de plomb et d'étain connu sous le nom de soudure des plombiers.

Une remarque curieuse faite déjà par Pline, c'est qu'un vase de plomb, dans lequel on fait bouillir de l'eau, est très-promptement corrodé lorsqu'on y projette un jeton de cuivre (3).

La *litharge* (λιθάργυρος de Dioscoride) (4) est ce que Pline appelle scorie de plomb (*scoria plumbi*). On en distinguait deux espèces, l'une appelée *chrysitis*, provenant de la purification de l'or à l'aide du plomb; l'autre, *argyritis*, provenant de la purification de l'argent par ce même moyen (5). Pour l'obtenir, on divise le plomb en lames très-minces, et on le chauffe en le remuant avec une baguette de fer, jusqu'à ce qu'il se soit converti en cendres (*donec liquor muletur in cinerem*). D'autres saupoudrent de soufre les lames de plomb ainsi chauffées (6). La litharge était, comme aujourd'hui, employée en médecine dans la préparation des emplâtres.

Le *minium*, qui servait surtout dans la peinture, s'obtenait pendant la calcination du minerai de plomb. On le sophistiquait avec de la chaux (*vitiatur minium admixta calce*). « Pour recon-

---

(1) Pline, XXXIV, 16. Le mot *galena* dérive du grec γᾶ pour γῆ, *terre*, et de *plena* (en castillan *lleno*), *plein*. C'est le principal minerai de plomb connu.

(2) Pline, ibid., cap. 18.

(3) Pline, ibid., cap. 17.

(4) De λίθος, pierre, et ἄργυρος, argent.

(5) Dioscoride, V, 102; Pline, XXXIV, 18.

(6) Pline, XXXIV, 18; Dioscoride, V, 92.

naître cette sophistication, il faut, dit Vitruve, mettre du minium (soupçonné impur) sur une lame de fer, que l'on chauffe jusqu'à l'incandescence (*donec lamina candescat*). Si alors le minium, de rouge qu'il est, paraît noir, et qu'étant refroidi, il reprenne sa première couleur, on peut être assuré qu'il n'est point sophistiqué (1). »

Voilà un moyen d'essai aussi exact qu'il pouvait l'être à l'époque du célèbre architecte romain, c'est-à-dire, il y a plus de dix-huit siècles.

La *céruse*, que les Romains appelaient *cerusa*, et les Grecs *psimmythion*, était préparée de la manière suivante : « On met des lames de plomb dans des outres remplies de vinaigre, qu'on tient bouchées pendant huit jours. Il se forme sur ces lames une crasse qu'on racle ; on replonge ensuite ces lames dans les outres, on les racle de nouveau au bout d'un certain temps, et on continue cette opération jusqu'à ce qu'elles soient toutes consumées (*donec deficiat materia*) (2). »

« Les Rhodiens, dit Vitruve, mettent du sarment dans des tonneaux où ils versent du vinaigre, puis ils placent sur ce sarment des lames de plomb, enfin ils ferment les tonneaux avec des couvercles. Après un certain laps de temps ils ouvrent ces tonneaux, et trouvent le plomb changé en céruse. L'*ærugo* ou *æruca* se fait de la même manière, en employant des lames de cuivre au lieu de lames de plomb (3). »

Les principales fabriques de céruse étaient établies à Rhodes, à Corinthe, à Lacédémone et à Pouzzole (4).

La céruse, soumise au grillage, était convertie en minium (5). Elle était employée comme fard par les dames romaines (*ad candorem fœminarum*) (6), et servait aux mêmes usages médicaux que la litharge.

Dioscoride, Pline et Galien mentionnent les propriétés vénéneuses des préparations de plomb.

---

(1) Vitruve, Archit., lib. VII, c. 9.
(2) Pline, XXXIV, 18.
(3) Vitruve, Archit., lib. VII, c. 12.
(4) Dioscoride, V, 103.
(5) Pline, XXXIV, c 18.
(6) Pline, ibid.

## § 30.

### *Étain.*

Une grande confusion règne chez les auteurs à l'égard des expressions de *stannum*, *plumbum album*, *plumbum argentarium*, *cassiteros* (κασσίτερος), que l'on se contente généralement de rendre par *étain*. Quoiqu'il soit bien difficile de démêler ici le vrai du faux, on peut cependant admettre, avec beaucoup de probabilité, que quelques-uns de ces termes s'appliquent, non-seulement à l'étain, mais encore au zinc ou à un alliage dans lequel le zinc prédomine, comme cela paraît être le cas pour le κασσίτερος, auquel Homère donne l'épithète de brillant (φαεινός), et qui servait à la fabrication des boucliers et d'autres instruments (1).

Les îles Cassitérides, que l'on croit être les mêmes que les îles Britanniques, étaient, dans toute l'antiquité, célèbres par leurs mines d'étain (2). Ce qu'il y a de certain, c'est que l'Angleterre est encore aujourd'hui un des pays les plus riches en mines d'étain, dont les minerais sont répandus avec parcimonie sur la surface du globe. En faisant la description des îles Cassitérides, Strabon remarque que le *cassiteros* est plus fusible que le plomb (τήκεσθαι πολὺ τάχιον μολύβδου), propriété qui ne peut ici s'appliquer qu'à l'*étain*, au plus fusible de tous les métaux, ou à ce que Pline appelle le *plomb blanc*.

On reconnaît, dit celui-ci, le véritable plomb blanc en ce qu'étant fondu, il peut être versé sur du papier sans qu'il le brûle (3).

L'étamage est une opération fort ancienne. « On se sert de l'étain pour recouvrir des vases de cuivre, qui présentent le double avantage d'être exempts d'une saveur désagréable et d'être préservés de la rouille (*stannum compescit æruginis virus*) (4). »

---

(1) Hom., Iliad., XXXIII, v, 561.

(2) Strab., Géogr., l. I, p. 265 (édit. Casaub.). Les îles Cassitérides sont au nombre de dix. Les unes sont désertes, les autres sont habitées par des hommes qui portent des vêtements noirs, tombant jusqu'aux talons, et attachés autour de la ceinture par des branches d'arbre. Ces hommes portent des barbes longues comme celles des boucs. Les Phéniciens, franchissant le détroit de Cadix, faisaient seuls du commerce avec ces îles, riches en mines de plomb et d'étain.

(3) Pline, XXXIV, 17.

(4) Pline, ibid.

C'est aux Gaulois que revient l'honneur de cette belle découverte, si utile à la santé de l'homme. Les airains étamés des Gaulois étaient appelés *vasa incoctilia*. Dans la ville d'Alise (1), on substitua l'argent à l'étain pour étamer des objets d'airain. Les habitants de Bourges (*Bituriges*) argentaient jusqu'à leurs voitures, leurs litières et leurs chariots (2).

On faisait, avec l'étain, des miroirs très-estimés des Romains. Il y avait à Brindes une fabrique de miroirs semblables.

Pline rapporte que le minerai d'étain se trouvait dans la Lusitanie et dans la Galicie, à fleur de terre, sur un sol sablonneux; qu'il était de couleur noire, et entremêlé de petites pierres (*interveniunt minuti calculi*).

Quant au métal que l'on rencontrait dans les mines d'or (*elutia*), et qui, après le lavage du minerai, *se présentait sous la forme de calculs noirs, variés de taches blanches*, à peu près du même poids que l'or, et se trouvant pêle-mêle avec les sables aurifères au fond des corbeilles destinées à recueillir ce métal, ce n'est là certainement pas l'étain (3). Quel était alors ce métal blanc, et aussi pesant que l'or?

Ce métal ne pouvait être que *le platine*. D'ailleurs, il n'est pas étonnant que les anciens aient connu le platine, puisque ce métal se rencontre souvent dans les mines d'or, et qu'il se présente, ainsi que l'or, avec l'aspect qui le caractérise.

## § 31.

### *Mercure.*

Ce métal, dont l'état liquide a frappé de tout temps l'imagination de l'observateur, était parfaitement connu des Grecs et des Romains, qui en distinguaient deux espèces : l'argent-vif (*argentum vivum*) ou le mercure natif, et l'eau-argent (*hydrargyre*) ou le

---

(1) Aujourd'hui la petite ville de Provins, selon quelques auteurs.

(2) Pline, XXXIV, 17.

(3) Inveniuntur (eæ arenæ) et in aurariis metallis, quæ elutia vocant, aqua immissa eluenta calculos nigros paulum candore variatos, quibus eadem gravitas quæ auro, et ideo in calathis in quibus aurum colligitur, remanent cum eo. Pline, XXXIV, 16.

mercure préparé artificiellement. Le premier était recueilli dans les mines de l'Espagne, sous forme « d'un liquide éternel, comme l'appelaient les Romains (*liquoris æterni*), poison de toutes choses (*venenum rerum omnium*) (1).»

Ils exprimaient la densité considérable de ce métal, en disant que toutes les matières surnagent sur le mercure, excepté l'or, qui y tombe au fond.

L'hydrargyre ou le mercure était préparé, comme il l'est encore aujourd'hui, avec le principal minerai de mercure, appelé cinabre (*cinnabaris*), que l'on confondait souvent, à cause de sa couleur rouge, avec le *minium* ou le *miltos* des Grecs, erreur qu'avait déjà signalée Dioscoride. « C'est à tort, dit-il, que quelques-uns confondent le cinabre avec le minium; car le cinabre s'exploite en Espagne : les ouvriers sont obligés de se couvrir la figure avec une vessie, à cause des vapeurs mercurielles qui sont dangereuses à respirer (2). »

Dioscoride décrit ainsi le procédé d'extraction : On place dans un creuset de terre une assiette de fer contenant du cinabre, puis on y adapte un chapiteau ou alambic (ἄμβικα περικαθάπτουσιν), en le lutant tout autour (περιαλείψαντες πηλῷ); enfin, on allume des charbons au-dessus de cet appareil. Alors le mercure se sublime et vient s'attacher au chapiteau, où, par le refroidissement, il se condense et prend la forme qui le caractérise (ἀποψυχθεῖσα ὑδράργυρος γίνεται) (3).

Pline raconte cette opération à peu près dans les mêmes termes (4). Et Vitruve ajoute que les gouttelettes de mercure éparses dans la fournaise sont balayées dans un vaisseau plein d'eau, où elles se joignent et se confondent ensemble (5).

L'extraction du mercure, ainsi que la préparation du pompholix indiquée plus haut, étaient bien propres à conduire naturellement à la découverte de la distillation, si cette dernière opération n'eût pas été déjà connue.

Un autre procédé pour extraire le mercure du cinabre consistait à

---

(1) Pline, XXXIII, 6.
(2) Dioscorid., V, 109.
(3) Dioscorid., Mat. méd. lib. V, 110.
(4) Pline, XXXIII, 8.
(5) Vitruve, lib. VII, 8.

piler (avec des pilons métalliques) un mélange pâteux de minerai et de vinaigre, dans des mortiers de cuivre (1). On comprend que, dans cette opération, le pilon et le mortier métalliques sont attaqués, et réduisent le cinabre en s'emparant du soufre et en mettant le mercure en liberté. L'intermédiaire du vinaigre est propre à hâter cette action.

On purifiait le mercure en l'amalgamant avec de l'or, et en le passant à travers les pores d'une peau ou d'un linge (2). Ce procédé servait en même temps dans l'affinage de l'or.

« Le mercure, dit Vitruve, sert à beaucoup de choses; car on ne peut, sans le mercure, bien dorer ni l'argent ni le cuivre. Lorsque les étoffes tissues d'or sont usées, pour en retirer l'or, on les brûle dans des creusets; et la cendre étant jetée dans l'eau, on y ajoute du vif-argent, qui s'empare de toutes les parcelles d'or (*id autem omnes micas auri corripit in se, et cogit secum coire*). Après avoir décanté l'eau, on met l'amalgame dans un linge, qui, étant pressé avec les mains, laisse passer le vif-argent liquide et retient l'or pur (3). »

Voilà un procédé aussi simple qu'ingénieux, pratiqué il y a deux mille ans, et qu'on ne se refuserait pas d'employer même aujourd'hui.

Bien que les anciens nous parlent des propriétés vénéneuses du mercure, ils ne font pourtant nulle part mention du sublimé corrosif ni d'aucun autre composé mercuriel, si ce n'est du sulfure naturel (*cinabre*), avec lequel on préparait des liniments employés en frictions sur la tête et sur le ventre.

On voit que le mercure n'avait pas encore alors l'importance que lui attribuèrent plus tard les alchimistes, qui en firent le principal élément des métaux.

Ne pourrait-on pas trouver un commencement, peut-être la clef de cette doctrine des alchimistes, dans un texte très-explicite de Dioscoride, qui dit : « Quelques-uns racontent que le mercure existe *essentiellement* et comme partie constituante (καθ'ἑαυτὴν) dans les

---

(1) Pline, XXXIII, 8.

(2) In pelles subactas effunditur, per quas sudoris vice defluens, purum relinquit aurum. Pline, loco cit.

(3) Vitruve, liv. VII, 8.

métaux (1)? » Ces « quelques-uns » (ἔνιοι) seraient-ils des alchimistes? Je n'oserais l'affirmer.

§ 32.

*Arsenic.*

Ce corps, qui n'a été bien étudié que dans les temps modernes, était néanmoins connu des anciens, qui parlent souvent de l'*orpiment*, de la *sandaraque*, et même de l'*arsenicum* (ἀρσενικόν).

Toute l'histoire de l'arsenic roule, chez les auteurs anciens, sur les sulfures naturels de ce corps, et notamment sur la *sandaraque* et sur l'*orpiment*, qui lui-même porte le nom d'*arsenic*.

« L'*arsenic* (arsenicum), dit Pline, se compose de la même matière que la sandaraque (*ex eadem est materia*); le meilleur est celui qui possède une belle couleur jaune d'or (*optimum, coloris etiam in auro excellentius*); celui qui est plus pâle, ou qui ressemble à la sandaraque, est estimé de qualité inférieure (2). »

Au témoignage de Pline on peut ajouter celui de Vitruve, qui dit que l'orpiment (*auripigmentum*) est ce que les Grecs appellent *arsenicon* (3).

Il est étonnant que les anciens n'aient pas décrit les propriétés toxiques de l'*arsenic blanc* (acide arsenieux), d'autant plus qu'ils remarquent que, pour donner plus de force à l'orpiment, il faut le torréfier dans un vase de terre neuf jusqu'à ce qu'il change de couleur (4), et que les malades affectés d'asthme et de toux sont soulagés en respirant la vapeur arsenicale résultant de la combustion de l'orpiment avec du bois de cèdre (5).

« On calcine, dit Dioscoride, la sandaraque avec du charbon, jusqu'à ce qu'elle ait changé de couleur. Ainsi employée en frictions sur la peau, elle l'irrite et fait tomber les poils. On la trouve en Mysie, en Cappadoce et dans le Pont (6). »

---

(1) Ἔνιοι δὲ ἱστοροῦσιν καὶ καθ'ἑαυτὴν ἐν τοῖς μετάλλοις εὑρίσκεσθαι τὴν ὑδράργυρον. Dioscorid., lib. v, cap. 10.

(2) Pline, xxxiv, 18.

(3) Vitruve lib. vii, c. 7.

(4) Torretur, ut validius prosit, in nova testa, donec mutet colorem. Pline, xxxiv, 18.

(5) Pline, loco cit.

(6) Dioscorid., v, 121.

Certainement, la sandaraque ou l'orpiment calciné ne devait être que de l'acide arsenieux impur ; mais les auteurs grecs et latins ne nous ont laissé à cet égard aucun détail précis.

Dioscoride, Celse, Pline et Galien, et tous les auteurs qui sont venus après, ont fait mention de l'action caustique et épilatoire des préparations arsenicales (1).

## § 33.

### *Antimoine.*

Cette substance, qui acquit au moyen âge une si grande réputation par les écrits de Basile Valentin, n'était pas tout à fait inconnue des anciens.

Le *stimmi* ou *stibi* de Dioscoride était du sulfure d'antimoine tel qu'il se rencontre dans la nature. « Il est, dit cet auteur, rayonné, friable, et se divise facilement en morceaux. Étant calciné avec du charbon et de la farine, à une chaleur suffisante, il prend l'aspect du plomb (2). »

Ce procédé ne devait pas manquer de fournir une certaine quantité d'antimoine métallique, dont on n'ignorait probablement pas la forme cristalline caractéristique.

Indépendamment des noms de *stimmi*, *stibium*, *barbason*, *platy ophthalmon*, on l'appelait encore *albastrum*, par contraction de *album astrum* (étoile blanche), qui paraît devoir être appliqué à l'antimoine métallique.

Le *stibium* naturel (sulfure d'antimoine) était employé dans le traitement des blessures récentes, et pour noircir les cils (3).

## § 34.

### *Soufre.*

Le soufre (*sulphur* des Romains, θεῖον des Grecs) est connu dès la plus haute antiquité. Le soufre natif, que l'on rencontre encore

---

(1) Dioscorid., loco cit. Cels., lib. v, c. 7 ; Gal. De fac. simplic. med., lib. IX, 3 ; Pline, XXXIV, 18.

(2) Dioscorid., v, 99.

(3) Pline, XXXIII, 6 ; Celse, lib. v, 20.

aujourd'hui en Sicile et à Naples, autour de l'Etna et du Vésuve, n'avait échappé à aucun des observateurs anciens. C'est ce qu'ils appelaient le soufre vif (*vivum*), ou sans feu (ἄπυρος), c'est-à-dire qui n'a pas besoin d'être traité par le feu, comme une autre espèce de soufre appelée *glebo* (minerai de soufre).

Le soufre était employé en fumigations dans les cérémonies religieuses et autres (1), non pas seulement à cause de l'odeur qui frappe tout le monde, mais surtout à cause de sa singulière flamme livide, qui, comme dit Pline, « communique dans l'obscurité, aux figures des assistants, la pâleur des morts (2). »

« Le soufre est, continue le même auteur, de toutes les matières, la plus inflammable; ce qui fait voir qu'il renferme en lui une grande force de feu : *Quo apparet ignium vim magnam etiam ei inesse.* »

En lisant ce passage, ne se rappelle-t-on pas, en quelque sorte involontairement, la fameuse théorie du phlogistique de Stahl, d'après laquelle le soufre et le charbon sont les substances les plus riches en phlogistique ?

Aussi ne sera-t-on pas étonné qu'un traducteur de Pline (de Sivry), vivant vers le milieu du dernier siècle, ait traduit ce passage de la manière suivante : « *Ce qui fait voir que le soufre contient beaucoup de phlogistique* (3). »

Le soufre ne servait pas seulement en fumigations, mais il était, comme aujourd'hui, employé pour soufrer des mèches, et dans le blanchiment des étoffes de laine (*ad suffiendas lanas candorem mollitiemque confert*).

Les eaux thermales et les préparations sulfureuses étaient, ainsi qu'aujourd'hui, prescrites comme très-efficaces dans le traitement des maladies de la peau (4).

## § 35.

### *Sels alcalins.*

Aucun des sels alcalins n'était autrefois connu à l'état de pureté. Les épithètes de *rouge*, *jaune*, *gris*, *bleu*, appliquées à ces sels,

(1) Odyss., XXII, 481; Juvénal, Satyr., II, 157; Ovid., Fast., IV; Propert., Eleg., IV, 9.
(2) Pallorem dirum velut defunctorum. Pline, XXXV, 15.
(3) Histoire naturelle de Pline, traduite en français, t. XI, p. 349.
(4) Pline, XXXV, 15. Aufert lichenas et lepras.

suffiraient pour nous en convaincre, si nous ne savions pas combien il est difficile, même à l'aide de nos moyens d'analyse, d'obtenir le chlorure de sodium, le carbonate de soude, le nitre, etc., purs et exempts de toute combinaison étrangère.

L'évaporation spontanée ou artificielle des eaux de mer et des fontaines salées constituait et constitue encore, indépendamment des gisements naturels, la principale source des sels alcalins.

*Carbonate de potasse, carbonate de soude.* — Il est incontestable que la substance que les Grecs et les Romains désignent par le mot *nitrum* (νίτρον) est tantôt notre potasse du commerce (carbonate de potasse impur), tantôt, mais plus rarement, le nitre (azotate de potasse) proprement dit, tantôt enfin la soude du commerce (carbonate de soude impur). Dans ce dernier cas, *nitrum* est synonyme de *natron* (1). Quelquefois même le carbonate de potasse, ainsi que tout autre sel alcalin, porte tout simplement le nom de *sel* (sal).

La potasse du commerce, appelée plus tard *sel alcali végétal*, se préparait, dans l'antiquité comme aujourd'hui, en filtrant l'eau à travers les cendres des végétaux (*lixiviation*). L'eau, ainsi chargée de tout ce qu'elle a pu dissoudre, laisse, après l'évaporation, un dépôt salin au fond du vase. Pour préparer ce sel, les anciens n'employaient pas indifféremment les cendres de toute espèce de végétaux, ils choisissaient de préférence celles du chêne, du coudrier (*corylus*), des roseaux, de la vigne et de la fougère.

Ils n'ignoraient pas que le sel végétal (carbonate de potasse) se liquéfie facilement au contact de l'air humide, et qu'en cela il diffère d'un autre sel analogue (carbonate de soude), qui se change à l'air en une poussière blanche (efflorescence). Ce dernier s'obtenait par l'évaporation des eaux de certains lacs de l'Égypte, de la Macédoine, etc. (2).

Les médecins de Rome et de la Grèce connaissaient la propriété cautérisante des sels alcalins, car ils les prescrivaient pour faire tomber les poils (*detrahit pilos efficacissime*) (3). Ils les incor-

---

(1) Voy. pag. 52.
(2) Pline, XXXI, 7.
(3) Ibid.

poraient dans des huiles grasses, pour en préparer des liniments savonneux.

Mais on en faisait surtout un grand usage dans la fabrication du verre.

Ce qui doit attirer notre attention, c'est l'emploi de la chaux brûlée pour donner plus de causticité à ces sels. Ce procédé était surtout, comme Pline nous l'apprend, employé en Égypte (1).

Si l'on n'était pas encore convaincu que le *nitre* des anciens n'est pas toujours ce que nous appelons nitre ou salpêtre, on le serait sans doute en lisant le passage suivant de Pline : « Ce nitre (qui, étant mélangé de chaux, picote vivement la langue) ne pétille point dans le feu ; il blanchit et gâte les mets, et verdit davantage les herbes potagères (*olera*) (2). »

Le *natron* (sesquicarbonate de soude) se trouve naturellement dans plusieurs lacs d'Égypte. Il était de tout temps employé pour la conservation des matières animales.

Quant au produit obtenu en faisant brûler du soufre avec le *nitrum* (carbonate de potasse ou de soude), ce ne pouvait être qu'un sulfure alcalin ou une espèce de *foie de soufre*. C'est ce produit qu'ils appelaient *lapis*, pierre (3).

## § 36.

### *Savon.*

Pline est le premier auteur qui fasse mention du savon : il en attribue la découverte aux Gaulois. On le fabrique, dit-il, avec des cendres et du suif (4). Galien, ou l'auteur du Traité des médicaments simples, ajoute que le meilleur procédé consiste à traiter la graisse de mouton, de bœuf ou de chèvre, avec une lessive de cendres et de chaux (5).

---

(1) Pline, XXXI, 10. Adulteratur in Ægypto calce ; deprehenditur gustu ; — pungit.

(2) Pline, ibid.

(3) Sal nitrum sulphuri concoctum in lapidem convertitur. Ibid.

(4) Plin., XVIII, 12. Sapo fit ex sebo et cinere. Les mots *sapo*, σάπων, *sepe*, *seife*, *savon*, ont tous la même origine.

(5) De simplic. medicam. Sapo confinitur ex sevo bubulo, vel caprino aut vervecino, et lixivio cum calce

Voilà les principes généraux de la saponification; mais quant aux détails d'exécution, ces auteurs n'en parlent pas.

Les Gaules et la Germanie ont eu les premières fabriques de savon (1). Les fashionables de Rome se servaient de savon germanique pour teindre leurs cheveux en blond. L'emploi de la pommade pour teindre les cheveux n'était pas inconnu à Rome du temps d'Ovide et de Martial (2).

Les médecins arabes parlent souvent de l'usage du savon en médecine et dans le blanchiment des étoffes (3).

On employait quelquefois le fiel de taureau pour nettoyer le linge : c'est qu'en effet le fiel est, ainsi que le savon, essentiellement alcalin (4). Ce fut donc la pratique qui conduisit à la théorie que la bile est une espèce de savon.

## § 37.

### *Nitre* (azotate de potasse ou de soude).

Les cavernes de l'Asie, appelées *Colyces*, desquelles on retirait anciennement des quantités considérables de nitre (5), nous rappellent les cavernes de nitre (nitrate de soude) de l'Amérique méridionale qu'on exploite encore aujourd'hui. On a essayé d'expliquer la production du nitre dans ces cavernes, par la quantité prodigieuse d'animaux de toutes espèces qui s'y réfugient le jour et la nuit.

Il ne paraît pas que l'on eût autrefois donné une grande attention à un phénomène d'ailleurs très-remarquable, la *cristallisation*. Une étude attentive de ce phénomène aurait prévenu bien des erreurs, en servant à distinguer la plupart des sels entre eux.

Cependant les expressions de *fistulosum*, *fibrosum*, paraissent devoir être appliquées, l'une à la forme cristalline du nitre, l'autre à celle du sel ammoniac. « Pour être bon, il faut, dit Pline, que le nitre soit fistuleux, » en faisant probablement allusion aux prismes allongés et creux de l'azotate de potasse (6).

---

(1) Theodor. Priscian., lib. I, 3 et 18. Aretæus, De diuturn. morbis, II, 13. Ætius, De arte med., VI, 54; XIII, 126.

(2) Mart., XIV, 26, 27; VIII, 23, 19; Ovid., De arte amand, III, 163.

(3) Serapio, ed. Braunf., c. 348. Rhases, De simplic., p. 397.

(4) Pline, II, p. 474.

(5) Pline, XXXI, 10.

(6) Pline, ibid.

Les médecins de Rome n'ignoraient pas sans doute la vertu diurétique du nitre, puisqu'ils le prescrivaient aux hydropiques (1).

Une observation qui doit ici trouver place, c'est que le nitre que l'on obtient par l'exploitation, soit des nitrières artificielles, soit des nitrières naturelles (plâtras, vieux murs, écuries), et dont on fait aujourd'hui une si grande consommation pour la fabrication de la poudre à canon, était, dans l'antiquité, un sel de très-peu d'importance. Car, encore une fois, le véritable nitre des anciens, celui qui les intéressait le plus, c'était notre potasse ou notre soude du commerce.

Ce ne fut que vers le VIII^e siècle de l'ère chrétienne que l'usage du nitre, qui reçut alors plus particulièrement le nom de *sel de pierre* ou de salpêtre (*sal petræ*), acquit une haute importance, en constituant un des principaux ingrédients du feu grégeois et de la poudre à canon.

## § 38.

### *Sel marin* (chlorure de sodium).

C'est le sel par excellence (2). — *Nil sole et sale utilius ;* rien n'est plus utile que le soleil et le sel, disait un vieil adage romain, que personne n'osera réfuter. Le sel, cet élément indispensable aux plaisirs du palais, sert en même temps, dans toutes les langues, anciennes et modernes, à désigner les saillies de l'esprit. *Nam ita sales appellantur : omnis vitæ lepos, et summa hilaritas, laborumque requies.*

Les rations militaires consistaient, dans les premiers temps de Rome, en *pain* et en *sel;* de là vint le nom de *salaire* appliqué à la paye même de la troupe. Du pain et du sel, voilà la frugale nourriture d'un peuple qui devait subjuguer tant de nations, et appeler son empire *orbis terrarum* (3).

Dans les sacrifices, l'offrande n'était jamais présentée sans sel (*nulla conficiuntur sine mola salsa*).

Le sel, qui, après le pain et l'eau, est la substance la plus nécessaire à la vie de l'homme, est aussi, par une heureuse prévoyance,

---

(1) Pline, ibid. Hydropicis cum fico datur.

(2) Le nom de *sal* (sel) dérive, selon Isidore, de *exsilire*, décrépiter. Isid., Orig., XVI. En effet, le sel décrépite sur les charbons ardents.

(3) Pline, XXX, 7. Horat., Satyr., II, 2.

celle que la nature nous donne en plus grande abondance et sans beaucoup de frais.

La mer en fournissait la plus grande partie : on faisait arriver l'eau de mer, au moyen d'écluses, dans des étangs (*stagna*), où elle s'évaporait spontanément par la chaleur du soleil, en laissant le sel sous forme de dépôt (1). C'est le système des marais salants, tel qu'on l'emploie encore aujourd'hui. Ces marais étaient appelés *salinæ* ; il y en avait dans l'île de Crète, et sur quelques points du littoral de l'Italie et de l'Afrique.

Dans les Gaules, dans la Germanie, dans la Cappadoce, ainsi que dans beaucoup d'autres pays de l'empire romain, on exploitait, comme on le fait aujourd'hui, des fontaines salées. Dans les climats chauds, ces fontaines étaient évaporées par la simple chaleur du soleil ; dans les climats plus froids, comme dans les Gaules et dans la Germanie, on employait, pour cet effet, la chaleur artificielle : « Dans ces pays, on verse, dit Pline, l'eau salée sur des charbons ardents (2). »

Enfin, on exploitait en Cappadoce, à Agrigente, à Tragasée, à Oromène, des mines de sel fossile ou de sel gemme (3). Ce sel est beaucoup plus difficile à fondre que le sel cristallisé obtenu par voie d'évaporation ; car ce dernier fond facilement dans son eau de cristallisation, tandis que le premier, ne subissant que la fusion ignée, exige une température beaucoup plus élevée. C'est dans ce sens qu'il faut comprendre Pline, quand il dit que le sel d'Agrigente et de Tragasée résiste au feu (*ignium patiens*), qu'il n'y décrépite point (*in igne nec crepitat nec exsilit*), mais qu'il est effervescent dans l'eau (*ex aqua exsilit*) (4).

A ces indices il est, en effet, impossible de ne pas reconnaître le sel gemme, analogue à celui de Wieliczka en Pologne.

Ainsi, les anciens savaient fort bien distinguer le sel gemme, désigné par le nom générique *sel*, du sel ordinaire obtenu par la voie humide ; car ils avaient observé que le premier est plus difficile à fondre, et qu'il fait effervescence dans l'eau ; caractères que le sel ordinaire cristallisé (non fossile) ne présente point. Pline

---

(1) Pline, XXXI, 7 ; Dioscorid., V, 127.

(2) Galliæ Germaniæque ardentibus lignis aquam salsam infundant. Pline, *ibid.*

(3) Pline, XXXI, 7 ; Aulu-Gelle, II, 2 ; Sidonius, II, epist. 12.

(4) Pline, XXXI, 7.

se sert ici de l'expression *ex aqua exsilire* (littéralement : *sauter hors de l'eau*), comme s'il avait eu en quelque sorte le pressentiment qu'il se dégage quelque chose pendant l'effervescence (1).

Indépendamment de son usage culinaire, le sel commun était employé dans la salaison, pour conserver les viandes et les poissons, et dans le traitement d'un grand nombre de maladies (2). Varron rapporte que les habitants des bords du Rhin remplaçaient le sel marin et le sel fossile par la partie saline des cendres des plantes qu'ils brûlaient (3) ; ce sel devait être tant soit peu caustique, même pour les guerriers de la Germanie.

§ 39.

*Sel ammoniac* (chlorure d'ammonium).

La forme cristalline de ce sel ne permet pas de le confondre avec le précédent. Aussi est-ce presque exclusivement d'après la forme cristalline *fibreuse* (*longis glebis rectis, scissuris*) que l'on distinguait le sel ammoniac du sel marin. « Le sel ammoniac (τὸ ἀμμωνιακόν), dit Dioscoride, est facile à diviser dans le sens de ses fibres droites (4). »

C'est dans les sables de la Cyrénaïque que, selon les auteurs anciens, se rencontrait principalement le sel ammoniac ; circonstance qui lui a valu le nom qu'il porte ; car *ammos* (ἄμμος), en grec, signifie *sable*.

§ 40.

*Alun. — Alumine* (5).

Les anciens admettaient plusieurs espèces d'aluns, suivant la différence des localités (6). C'est ainsi qu'ils distinguaient entre eux les aluns de Mélos, de Chypre, d'Arménie, de Macédoine, d'Égypte,

(1) On sait que, pendant l'effervescence de quelques sels gommes dans l'eau, il se dégage des gaz, et notamment de l'hydrogène et des carbures d'hydrogène.

(2) Pline, XXXI, 7, 8.

(3) Varro, De re rust., I, 7.

(4) Dioscorid., V, 126.

(5) Le mot *alumen* vient, selon Isidore, de *lumen* (quod lumen coloribus præstat tingendis). Isid., Orig., XVI.

(6) Pline, XXXI, 7.

de Lipara et de Sardaigne. Ils distinguaient encore de ces aluns, l'alun dissous dans l'eau, d'un aspect laiteux, portant le nom de *phorimon*, et l'alun sophistiqué avec la noix de galle (*quod inficiatur galla*), appelé *paraphoron*. Ils parlent aussi de l'alun schisteux et de l'alun plumeux ou chevelu (*trikhite*) ; ce dernier n'était probablement autre chose que l'asbeste ; car Pline paraît lui refuser la propriété d'être astringent.

« L'astringence est, dit Pline, une propriété commune à toutes les espèces (1). » C'est pourquoi les Grecs appellent l'alun *stypteria* (στυπτηρία), d'où vient en français l'expression de *styptique*, appliquée à toute substance d'un goût acerbe et astringent.

L'alun le plus renommé était celui de Mélos ; selon Dioscoride, c'était l'alun schisteux (2). Voici comment on croyait reconnaître la pureté de l'alun : « On fait, dit Pline, tomber du suc de grenade sur l'alun ; si ce dernier noircit, c'est un signe de sa pureté ; dans le cas contraire, il est falsifié (3). »

D'après cette épreuve, l'alun des anciens n'est autre chose que le vitriol (sulfate) de fer. Car le suc de grenade (acide tannique) ne noircit l'alun qu'autant qu'il contient du fer, ce qui a presque toujours lieu pour l'alun naturel ; et même l'alun obtenu artificiellement en est rarement exempt.

Les auteurs anciens se taisent sur la composition de l'alun, si ce n'est Pline, qui se contente de dire qu'il se compose de terre et d'eau (*ex aqua limoque*), et qu'on le décompose en le réduisant en cendres sur des charbons incandescents (*coquitur per se carbonibus puris, donec cinis fiat*) (4).

L'alun était employé absolument aux mêmes usages auxquels nous le faisons servir aujourd'hui ; dans les arts, pour la préparation des laines, des cuirs ; en médecine, pour arrêter des hémorragies, pour toucher les ulcères de la bouche, pour raviver les chairs et nettoyer les plaies de mauvaise nature, comme répercussif de la transpiration de la peau, etc. (5).

La terre de Samos (*terra Samia*), la terre d'Étrurie, celle de Chio

---

(1) Summam omnium generum vis in astringendo. Pline, XXXV, 15.

(2) Dioscorid., V, 123.

(3) An sit adulteratum deprehenditur succo punici mali ; sincerum enim mixtura ea nigrescit. Pline, XXXV, 15.

(4) Pline, ibid.

(5) Pline, ibid.

et la terre Cimolienne étaient blanches ou grises, douces au toucher et happant à la langue (*linguæ glutinosæ*).

Ces terres n'étaient autre chose que de l'argile (alumine impure), partie constitutive de l'alun. On les employait dans les emplâtres siccatifs, ou pour en faire des trochisques (1).

## § 41.

### *Poterie. — Faïence* (vasa fictilia).

La terre ou l'argile de Samos et d'Arretium (Italie) était la plus estimée pour les ouvrages de poterie. L'argile rouge (ferrugineuse) servait à faire des objets de tout genre, des assiettes, des coupes, des tonneaux à renfermer le vin, des tubes pour administrer l'eau chaude dans les thermes, des tuiles plates ou à rebord, et jusqu'à des cercueils. L'état de potier était si estimé, que, déjà du temps de Numa, il fut institué un septième collége, en faveur de la communauté des ouvriers en poterie et en faïence (*collegium figulorum*) (2).

Les villes de Tralles (Lydie), d'Érythres (Ionie), d'Adria, de Rhégium et de Cumes, étaient célèbres par leurs fabriques de poterie. Les amphores de Cos étaient si estimées, que les riches patriciens briguaient, à l'aide de semblables cadeaux, la faveur des plébéiens. Les vases signiens étaient faits avec les tessons brisés, incorporés dans une pâte de chaux. Ils étaient renommés pour leur solidité et leur dureté (3).

Les Grecs construisaient en briques la plupart de leurs édifices; on en distinguait plusieurs espèces, suivant la couleur ou le degré de consistance de la matière. La muraille d'Athènes qui regarde le mont Hymette était en briques, ainsi que beaucoup de palais et d'édifices publics. Le temple de Jupiter à Patras (Achaie), le palais d'Attale à Tralles, celui de Crésus à Sardes, le mausolée à Halicarnasse, tous ces monuments, qui existaient encore du temps de Pline, étaient en briques. Les maisons de Rome n'en étaient point, à cause d'une loi édile qui défendit que les maisons en briques eussent plus d'un étage (4).

---

(1) Pline, XXXV, 16; Dioscorid., V, 172; Ætius, II, 6.
(2) Pline, XXXV, 12.
(3) Pline, ibid.
(4) Vitruve, II, 31; Pline, XXXV, 14.

§ 42.

*Vases murrhins.*

Les vases murrhins, si célèbres dans l'antiquité, n'ont été connus à Rome que vers la fin de la république. On en vit alors, pour la première fois, au triomphe de Pompée, après la guerre du Pont. Ils étaient fort chers; car une coupe murrhine, de la capacité d'à peu près un demi-litre, se vendait jusqu'à 70 talents (environ 170,000 francs). Néron en acheta une au prix de 300 talents (environ 720,000 francs). A propos de quoi Pline se demande, en gémissant, comment un père de la patrie pouvait boire dans une coupe aussi chère (1).

« Les vases murrhins n'ont pas beaucoup d'éclat, bien qu'ils soient luisants. On estime ceux qui sont de différentes couleurs, et qui offrent des taches jaunes, rouges ou lactescentes (2). »

On s'est beaucoup occupé de la question de savoir de quoi étaient composés ces vases. Pour les uns, ce n'était rien moins que de la porcelaine de Chine. A l'appui de cette opinion, on soutenait que les Parthes (de qui les Romains tenaient cette marchandise) étaient des pirates interceptant le commerce que les anciens faisaient avec les Indes et la Chine par la mer Rouge. D'autres avançaient que la matière murrhine était une espèce de pierre précieuse, « le jaspe, l'onyx, l'obsidienne. » Quelques-uns enfin, réfutant à leur manière ces deux opinions dominantes, cherchaient à en établir d'autres également inadmissibles.

Je suis persuadé que ces vases murrhins n'étaient autre chose que des vases de cristal opaque. D'abord les auteurs anciens qui en parlent les placent eux-mêmes dans la même classe que les objets de cristal; ensuite, ces vases avaient à peu près la même épaisseur que ceux de verre; enfin, malgré les taches lactescentes ou colorées (qu'on obtient facilement en faisant fondre la matière vitreuse avec du phosphate de chaux et des sels de fer ou de plomb), ils conservaient encore une certaine transparence.

Mais ce qui prouve surtout en faveur de l'opinion que je viens d'émettre, c'est que, d'après ce que nous disent les auteurs, ces

(1) Pline, XXXVII, 2.
(2) Pline, ibid.

vases ne paraissaient pas pouvoir supporter une température élevée sans se déformer ou même se fondre. Enfin, Pline lui-même parle de la fabrication d'un verre blanc qu'il appelle murrhin (*vitrum murrhinum*) (1).

La matière murrhine n'était pas très-dure, s'il faut en croire Pline, qui prétend avoir vu un seigneur romain ronger de plaisir le bord d'un de ces vases (*ob amorem abroso ejus margine*) (2).

§ 13.

*Silice. — Verres (silicates alcalins artificiels).*

La silice (pierre à fusil, silex) constitue, après la chaux, la plus grande partie de la croûte terrestre. Le sable, les roches arénacées, le granit, le quartz, ont pour élément la silice. Mais celle-ci ne se distingue pas seulement par son abondance, mais encore par sa grande dureté, et son usage dans la fabrication du verre.

Les anciens comptaient plusieurs espèces de silices, suivant les différentes couleurs qu'elles présentaient; ils leur reconnaissaient à toutes un caractère commun, celui de résister à l'action du feu (*quibus ne quidem ignis nocet*). C'est effectivement une de ces pierres qui ont passé pour infusibles jusqu'à la découverte du chalumeau à gaz.

Les roches siliceuses étaient travaillées pour en faire des moules dans lesquels on faisait fondre des ouvrages d'airain (3). Les Romains choisissaient ces roches de préférence pour la construction des ouvrages de maçonnerie les plus solides, construction dans laquelle ils excellaient.

Néron avait reconstruit le temple de la Fortune de Seïa tout entier en cristal de roche (silice pure, transparente); en sorte que tout le monde s émerveillait du phénomène de la réfraction de la lumière qu'offrait ce temple dans son intérieur (4). Le cristal de roche, appelé *phengite* (de φαεινός, brillant), était aussi employé en guise de miroirs.

« Je puis affirmer, dit Pline, que ce cristal naît dans les rochers des Alpes (5). »

---

(1) Pline, XXXVII, 2.
(2) Pline, XXXVI, 16.
(3) Pline, ibid., 22. Ex iis formæ fiunt, in quibus aera funduntur.
(4) Pline, ibid.
(5) Nos affirmare possumus in cautibus Alpium nasci. XXXVII, 2.

La fabrication et l'usage du verre étaient depuis longtemps connus en Égypte et en Phénicie (1). Du temps de Pline, on commençait à établir des verreries dans les Gaules et en Espagne. Cependant le verre était encore fort cher à Rome à l'époque des premiers empereurs, puisque Néron paya deux coupes de verre d'une capacité médiocre, au prix de 6,000 sesterces (environ 600 francs), et que Pline nous apprend que les vases de verre étaient même préférés aux vases d'or et d'argent.

Voici comment cet auteur raconte la fabrication du verre : « Une verrerie se compose de plusieurs fourneaux contigus, comme ceux des fondeurs de cuivre. On fait d'abord fondre, dans un premier fourneau, du sable blanc pilé, recueilli à l'embouchure du Vulturne, avec trois parties de *nitrum* (carbonate de potasse ou de soude) (2). On reprend ensuite cette masse fondue et refroidie (appelée *ammo-nitron*, sable-nitre) pour la faire recuire dans un second fourneau. C'est après cette seconde fusion que l'on obtient le verre pur, sous la forme d'une masse vitreuse et transparente (*massa vitri candidi*). Cette masse est ensuite travaillée dans les ateliers, où les uns lui donnent en soufflant la forme qu'ils veulent (*aliud flatu figuratur*), tandis que les autres la façonnent au tour ou la cisèlent, comme une matière d'argent (*aliud torno teritur, aliud argenti modo cælatur*) (3). »

Ainsi les anciens en savaient là-dessus à peu près autant que nous.

Les Romains et les Grecs, auxquels leurs richesses permettaient ce luxe, buvaient dans des coupes de verre (4). Ils se servaient de cette substance pour orner les murs de leurs appartements, à peu près de la même manière que nous ornons les nôtres avec des glaces et des trumeaux (5).

Pline mentionne même des miroirs de verre qu'on aurait fabriqués à Sidon; mais il n'en donne aucun autre détail (6).

---

(1) Voy. p. 57.

(2) On y ajoutait une certaine quantité d'oxyde de fer (aimant), et même quelquefois des coquilles de crustacés. Pline, XXXVI, 26.

(3) Pline, ibid., 26.

(4) *Aristoph.*, *in Arachn.*, v. 73 et 74; ἐπίνομεν ἐξ ὑαλίνων ἐκπωμάτων, nous bûmes dans des vases de verre.

(5) Senec., Epist. 86. Pauper sibi videtur ac sordidus, nisi parietes magnis et pretiosis orbibus refulserunt, — nisi vitro absconditur camera.

(6) Pline, XXXVI, 26. Dutens (Origine des découvertes, etc., 2 vol.; Paris, 1812)

Ce ne fut que vers la fin du IIIe siècle (1) que l'on fit usage du verre pour en construire des fenêtres, afin de jouir du bienfait de la lumière, à l'abri du froid et des injures de l'air. Avant cette époque, les riches se servaient, à la place des vitres, de la corne, des pierres translucides, telles que la pierre spéculaire (verre de Moscovie), la phengite (cristal de roche), l'agate, etc.; les pauvres étaient exposés à toutes les incommodités du vent, du froid et de l'humidité (2).

Les fenêtres des palais impériaux à Rome étaient encore, au Ier et au IIe siècle, construites avec ces matières, comme nous l'apprend Philon dans son ambassade auprès de Caligula : « Cet empereur courut dans une grande chambre, et, se promenant de long en large, il ordonna qu'on ouvrît les fenêtres, faites de pierres presque aussi transparentes que le verre; elles n'interceptent point la lumière, tout en empêchant le vent d'y pénétrer, et elles préservent contre la chaleur du soleil (3). »

On a trouvé (en 1778) dans les fouilles de Pompéi, près de Naples, des salles de bain garnies de fenêtres en verre aussi belles que les nôtres (4).

Pline rapporte, comme un bruit qui courait de son temps, qu'on avait découvert, sous le règne de Tibère, un procédé pour rendre le verre flexible, au moyen d'une espèce de trempe; mais que la fabrique de l'inventeur fut irrévocablement détruite, afin de prévenir la dépréciation qu'auraient subie le cuivre, l'argent et l'or (5).

---

se trompe évidemment, quand il prétend que Pline parle, dans le passage critiqué, de miroirs de verre et *de feuilles d'or appliquées derrière, au lieu de mercure*, etc.

(1) Lact., De opificio Dei, c. 8.

(2) Plutarch., Placit., III, 5; Senec., Epist., 90; Martial., Epig., VIII, épig. 14 et 68.

(3) Philo, De legatione ad Caicium Caligulum.

(4) Dutens, Origine des découvertes, t. II.

(5) Pline, XXXVI, 26; Conf. Petron. Arbit.; Dio Cassius, LVII, p. 617; Isid., Orig., XVI, 15.

§ 44.

*Verres colorés. — Pierres précieuses, naturelles et artificielles.*

Pline parle d'une espèce de verre *noir*, qu'il appelle *obsidien*, à cause de sa ressemblance avec la pierre qui porte ce nom (1). « J'en ai vu, dit-il, des statues massives représentant l'empereur Auguste, qui aimait beaucoup ce genre de verre. On le fabrique dans les verreries où l'on colore le verre (*fit et tincturæ genere obsidianum*). On fabrique aussi du verre rouge de sang, appelé *hæmatinon* (de αἷμα, sang), puis le verre blanc, le verre murrhin, le verre qui imite le saphir, l'hyacinthe; enfin des verres de toutes couleurs (*et omnibus aliis coloribus*). Nulle matière n'est aujourd'hui plus maniable (*sequacior*), et plus propre à prendre toutes les teintes. »

Les abraxas, les amulettes, et les espèces de jetons de jeux appelés *abaculi*, que l'on conserve aujourd'hui dans les musées d'archéologie, témoigneraient suffisamment, en l'absence de toute autre preuve, en faveur de la connaissance qu'avaient les anciens de la fabrication des verres colorés.

Dans une contrée de l'Arabie voisine de l'Égypte, on fait, dit Diodore, du cristal par le moyen du feu divin (ὑπὸ θείου πυρός). Ce cristal reçoit différentes couleurs par le dégagement d'un esprit (βαφῆνται πολυμόρφως ἀναθυμιάσει πνεύματος). On fabrique des émeraudes et des béryls dans des forges d'airain. Toutes les couleurs sont, ajoute le même auteur, un effet de la lumière (τὰ χρώματα τὸ φῶς ἀπεργάζεσθαι) (2).

Rien n'est plus obscur que l'histoire des pierres précieuses. Il est impossible de se reconnaître au milieu de ce déluge de dénominations, telles que *onyx*, *sardonyx*, *chrysoprase*, *œrizusa*, *cyanos*, *capnias*, *jasponyx*, *chryselectron*, *leucochryse*, *mélichryse*, *astros*, *iris*, *alectorie*, etc. (3).

Il nous intéresse d'ailleurs fort peu de savoir si l'anneau de Po-

---

(1) Ad similitudinem lapidis quam in Æthiopia invenit obsidius, nigerrimi coloris, aliquando et translucidi. Pline, XXXVI, 16.

(2) Diod. Sicul., II, p. 163, t. I, edit. Wesseling.

(3) Pline donne, en terminant son Histoire Naturelle (au chap. 10, liv. XXXVII), une liste des pierres précieuses.

lycrate, qui fut, dit-on, retrouvé par un cuisinier dans le ventre d'un poisson, était une topaze ou un saphir, ou si celui de Pyrrhus, sur lequel on voyait gravés Apollon et les neuf Muses, était un corindon ou un rubis.

Le diamant (*adamas*) était tout aussi estimé des Grecs et des Romains qu'il l'est de nos jours. Sa dureté était, depuis longtemps, passée en proverbe. Pline parle de la cristallisation du diamant à six faces et à six angles (1). On exploitait des mines de diamant en Éthiopie.

L'émeraude (*smaragdus*) était particulièrement affectionnée par les Romains. Le dictateur Sylla se servait d'un cachet en émeraude, représentant Jugurtha livré aux Romains. Le sceau de Mécène, ministre et favori d'Auguste, avait la forme d'une grenouille. « On redoutait, dit Pline, beaucoup ce sceau, parce qu'il servait à sceller les édits pour la levée des impôts. » Néron regardait à travers une émeraude les combats de gladiateurs.

Les rubis (*carbunculi*) étaient également en grande faveur. On en faisait venir des Indes et du pays des Garamantes. On appelait rubis femelles ceux dont l'éclat était plus faible (2).

De toutes les pierres précieuses, celles qu'on imitait le plus communément étaient l'émeraude et le rubis. On imitait l'émeraude au moyen du cuivre incorporé dans une masse vitreuse, et le rubis au moyen du fer. Mais ce qui ne doit pas moins nous surprendre, c'est qu'on savait déjà fort bien distinguer une pierre artificielle d'une pierre naturelle. Dans ce but, on se servait d'une pierre dure siliceuse (*cotes*), qui devait entamer ou rayer l'une, et laisser l'autre intacte. « Car, ajoute Pline, la matière des pierres imitées est plus tendre (*mollior enim materia*). » On les distinguait également au poids, ainsi qu'à d'autres caractères physiques extérieurs. « Toutes les pierres précieuses, vraies ou fausses, sont rayées par le diamant (3). »

Ce serait ici le cas, si notre sujet le permettait, de tracer le tableau du luxe effréné des empereurs et des dames romaines, de la magnificence que les vainqueurs déployaient dans les triomphes.

---

(1) Pline, XXXVII, 4.
(2) Pline, ibid., 6.
(3) Pline, ibid.

## § 45.

### *Couleurs.*

La connaissance que les anciens avaient des couleurs est un des points les plus intéressants de l'histoire de la science. On s'accorde généralement à dire que les Grecs et les Romains ont emprunté la connaissance des couleurs, et de leur application à la peinture, aux Phéniciens et surtout aux Égyptiens. Déjà du temps d'Auguste on reprochait aux peintres, de se servir de mauvaises couleurs qui se détérioraient promptement ; et on leur citait, sous ce rapport, comme des modèles, les chefs-d'œuvre d'Apelle, de Mélanthe, de Nicomaque, et d'autres de plusieurs siècles de date. Nous faisons aujourd'hui le même reproche à nos artistes, en citant, comme des modèles à imiter, les tableaux du Corrége, de Raphael, de Rubens, où les couleurs se sont conservées, depuis des siècles, avec toute la fraîcheur qui les caractérise. Cela tient à ce que tous ces grands maîtres avaient très-bien compris la nécessité de préparer eux-mêmes leurs couleurs, et que ceux qui ont recours à des mercenaires ou à des marchands, qui partout ne songent qu'à leur intérêt, sont sûrs d'avoir de mauvaise marchandise. Apelle, Mélanthe, Nicomaque, n'étaient pas seulement de grands peintres dans l'acception propre de ce mot, ils étaient encore instruits dans toutes les connaissances qui touchent de près ou de loin à leur art. Ce fut ainsi que, près de vingt siècles après, les immortels maîtres des écoles flamande et italienne ne dédaignaient pas de fabriquer eux-mêmes leurs couleurs ; exemple qui devrait être imité par tous les artistes de notre époque.

Cicéron, en parlant de l'école grecque, dit qu'on ne faisait anciennement usage que de quatre couleurs. Parmi les peintres grecs, alors les plus renommés dans l'art de colorer, il cite Zeuxis, Polygnote et Timante (1) ; Aétion, Nicomaque, Protogène et Apelle.

Pline, qui vivait environ cent cinquante ans après Cicéron, remarque que les quatre couleurs dont se servaient les peintres grecs étaient le *blanc*, le *noir*, et les ocres *jaune* et *rouge* (2). Mais il se trompe quand il nomme Apelle comme s'étant servi

(1) Cic. in Bruto, seu de claris oratoribus, c. XVIII.
(2) Hist. nat., XXXV, 7.

seulement de quatre couleurs ; car, dans le tableau représentant Vénus sortant des écumes de la mer (ἀναδυομένη), qu'il décrit avec tant d'enthousiasme, la mer était couleur d'azur.

Les ocres jaune et rouge, le blanc et le noir, étaient les couleurs les plus employées par Protogène et Apelle : ce sont ces mêmes couleurs que l'on remarque aussi dans les plus beaux chefs-d'œuvre de Raphaël et du Titien. Le Saint Marc et la Vénus offrent des exemples remarquables de peintures dans lesquelles toutes les teintes foncées sont évidemment produites par des ocres jaune et rouge, et par des substances carbonacées (1).

Le sentiment du beau est le même chez tous les peuples civilisés, et les grands génies de toutes les époques se servent des mêmes moyens pour le satisfaire. Il y a ici un rapport corrélatif absolu et nécessaire.

Les grands artistes de la Grèce étaient, dans tous les sujets historiques et moraux, très-sobres en teintes brillantes ; semblables en cela aux illustres peintres des écoles romaine, espagnole et flamande, dont les tableaux ont un ton sévère, et autant que possible uniforme.

Passons maintenant à la description de chacune des couleurs en particulier.

## § 46.

### *Pourpre.*

Nous n'avons dit plus haut qu'un mot de cette couleur ; nous allons maintenant nous y arrêter davantage.

On a beaucoup discuté sur la nature et l'origine de la pourpre des anciens (2). S'il faut en croire Vitruve et Pline, la véritable pourpre d'un rose foncé était contenue dans les vaisseaux veineux d'une espèce de mollusques (3). On ajoutait à la liqueur retirée de ces vaisseaux une quantité proportionnée de sel (carbonate alcalin) (vingt onces pour cent livres de liquide), dans lequel on la laissait

---

(1) Humph. Davy, *Annales de chimie*, t. xcvi.

(2) Vers la fin du siècle passé, le gouvernement espagnol fit publier tous les documents relatifs à la pourpre des anciens, sous le titre suivant : *Memorias sobre la purpura de los antiguos, restaurada en España que de orden de la real junta general de commercio y moneda se dan al publico; p. de Juan Pablo Canals y Marti.* Madrid, 1779, 4. On n'y trouve aucune observation d'un intérêt saillant.

(3) Pline, Hist. nat., IX, 26.

macérer pendant trois jours ; ensuite on la faisait bouillir dans des chaudières de plomb (*ferrere in plumbo*), jusqu'à réduction d'un seizième environ ; enfin on essayait la liqueur en y trempant une étoffe de laine convenablement préparée par le lavage (*vellus elutriatum mergitur in experimentum*). On continuait à la concentrer, jusqu'à ce que la couleur, ainsi soumise à l'épreuve, fût d'un très-beau rouge foncé. On laissait la laine pendant cinq heures plongée dans la teinture, puis on la retirait, et on la cardait pour l'y plonger de nouveau, afin qu'elle fût bien imprégnée de la matière tinctoriale (1). Pline raconte que les coquillages qui donnent la pourpre sont de deux espèces : l'une, plus petite, s'appelle buccin (*buccinum*), à cause de sa ressemblance avec l'instrument de ce nom ; l'autre se nomme pourpre (*purpura*) ; le temps le plus favorable pour la pêche était, soit après le lever de la canicule, soit avant le printemps (2). De son côté, Vitruve assure que la couleur différait suivant les pays ; qu'elle approchait davantage du violet dans les pays du Nord, tandis qu'elle était plus rouge dans les contrées méridionales ; qu'on la préparait en battant le coquillage avec des instruments de fer, et que la liqueur pourpre séparée du reste de l'animal était mêlée avec un peu de miel (3).

Tout ce que les anciens nous rapportent des coquillages, du murex et du buccin, comme fournissant la fameuse couleur pourpre, a été, par quelques personnes, regardé comme fabuleux. Cependant il existe une espèce de mollusques marins, voisins des buccins et des murex, le *purpura lapillus*, qui produit un liquide pourpre dont on se sert encore aujourd'hui, sur les côtes de l'Écosse, pour marquer le linge. Cette espèce se rencontre également sur les bords de la Manche et dans la mer Méditerranée.

D'après les recherches de M. Lesson, la matière colorante en question est fournie par plusieurs espèces de janthines (mollusques marins gastéropodes bisexués dioïques), et particulièrement la *janthina prolongata*. C'est dans la Méditerranée, dit M. Lesson, que vit cette espèce. Elle est jetée parfois sur les côtes de Narbonne par

---

(1) Pline, Hist. nat., IX, 38.

(2) Plin., IX, 36 et 38. Réaumur pensait que la matière tinctoriale renfermée dans la veine ou, poche de ces mollusques est un amas d'œufs de certains poissons, servant de pâture à ces animaux ; et qu'il y a lieu de croire que cette pâture est trop indigeste pour eux ; ce qui fait qu'ils la rejettent.

(3) Vitruve, VII, 14.

les vents violents, de manière à joncher les grèves. Or, à Narbonne existaient, du temps des Romains, des ateliers de teinture en pourpre très-célèbres, et il est presque certain que la janthine était la véritable pourpre alors employée. Du reste, les caractères distinctifs que Pline attribue aux animaux qui la fournissaient peuvent s'appliquer à la janthine de la Méditerranée.

Cette coquille est pélagienne, et vit sur l'eau par essaims de millions d'individus; elle est soutenue sur la surface des mers par des vésicules aériennes que Pline appelle une cire gluante; et elle laisse échapper, aussitôt qu'on la retire de l'eau, une couleur très-pure, très-brillante, du rose violacé le plus vif. Chaque coquille en renferme près d'une once dans le vaisseau dorsal du mollusque. Cette couleur prend, par les alcalis, une teinte verte. Ce que Pline appelle une langue est le corps et la tête de l'animal, qui sont en effet arrondis et très-consistants. Quelques essais imparfaits, continue M. Lesson, que nous essayâmes à bord de notre vaisseau, sur la couleur de la janthine, nous prouvèrent qu'elle pourrait servir de réactif précieux; car elle passe très-rapidement au rouge par les acides, et revient au bleu par les alcalis; par l'oxalate d'ammoniaque elle donne un précipité bleu foncé, et par le nitrate d'argent une couleur de cendre bleue très-agréable, qui nous a fourni une très-bonne nuance pour le dessin à l'aquarelle.

Vitruve et Pline nous apprennent qu'on faisait également les couleurs pourpres (*rouge*, *violet* et *rose foncé*) avec la *garance* (*erythrodanum*, Diosc.) et une autre plante appelée *hysginum* (1).

« On fait, dit Vitruve, des couleurs pourprées au moyen de la craie de la racine de garance et de l'*hysginum;* de même qu'on peut, avec le suc de plusieurs fleurs et fruits, imiter toutes les autres couleurs (2). »

---

(1) Les caractères que Dioscoride (Lib. III, c. 160) attribue à la plante qu'il appelle ἐρυθρόδανον conviennent parfaitement à ceux du *rubia tinctorum*. Cette plante était cultivée dans la Carie, en Galilée, et à Ravenne, en Italie. Le nom français *garance* vient de *varantia* ou *verantia*, nom qu'on donnait, au moyen âge, à la racine du *rubia tinct.*, et qui signifie couleur rouge, ou *vraie couleur;* τὰ ἀληθινὰ βάπτει, dit Myrepsus (Salmasius ad Capitolini. Macrinum, p. 169). Ce fut au XVI^e siècle que Lemnius observa, pour la première fois, la coloration des os au moyen de la garance (*De miraculis occultis naturæ*. Coloniæ Agripp., 1581, 8).

(2) Fiunt purpurei colores infecta creta rubiæ radice et hysgino. Vitr., VII, 14.

On ne sait pas au juste quelle est l'espèce de plante désignée par *hysginum*. On croit généralement que c'est le pastel (*Isatis tinctoria*). C'est ainsi qu'avec le bleu et le rouge on aura obtenu le violet pourpre, si estimé dans l'antiquité.

Parmi les autres plantes employées en teinture, Vitruve cite le *vaccinium* (*vaccin. myrtillus*), dont les baies (airelles) sont encore aujourd'hui employées dans quelques pays du Nord pour teindre des étoffes ; la violette (*viola*) et le *luteum* (*herba luteum*), qui est probablement notre gaude (*resedla luteola*).

Quant à la garance, les anciens la désignaient par le nom qu'elle porte encore aujourd'hui en botanique. Les Romains l'appelaient *rubia* (*rubia tinctorum*) ; et les Grecs, *erythrodanon* (qui donne le rouge). « Cette plante, qui sert à teindre les laines et à tanner les peaux, est employée en médecine comme diurétique (1). »

Dioscoride en parle à peu près dans les mêmes termes que Pline.

S'il restait encore quelque doute sur l'emploi de la garance chez les anciens, on n'a qu'à se rappeler que le nom même de *rubia* dérive évidemment de *ruber*, *rubra*, rouge (2).

Consultons maintenant les monuments qui nous restent de l'antiquité.

M. Davy rapporte qu'on a trouvé, dans les bains de Titus, un vase de terre brisé (3), contenant une matière colorante ou laque d'un rose pâle, qui pendant mille sept cents ans, s'est très-bien conservée, excepté la partie externe, qui s'était un peu altérée au contact de l'air. Il résulte, d'après l'analyse qu'en a faite ce célèbre chimiste, que cette laque est de nature organique, mêlée de silice, d'alumine et de chaux. Et comme elle ne donne pas l'odeur ammoniacale particulière aux substances animales, elle paraît être une matière organique non azotée. Est-ce une laque de garance? C'est ce qui est assez probable, bien que Davy n'ose pas l'affirmer d'une

---

(1) Rubia — qua tinguntur lanæ pellesque perficiuntur, in medecina urinam ciet. Pline, XXXIV, 11 ; Conf., XIX, 3 ; Dioscorid., III, 160 ; Cœlius Aurel., III, chron. 5.

(2) Dans presque toutes les langues, le nom de cette plante rappelle l'usage qu'on en faisait.

(3) Il ne faut pas confondre ce vase avec un autre également rempli de différentes espèces de couleurs, dont Davy parle pag. 77, *Annales de chimie*, vol. XCVI.

manière positive (1). Chaptal, qui a publié un Mémoire sur sept couleurs trouvées dans une boutique de Pompéi, en remarqua une d'une belle teinte rose, et semblable à la laque formée en fixant la matière colorante de la garance sur l'alumine. (*Annales de chim.*, vol. LXX.)

« La conservation de cette laque, ajoute Davy avec raison, pendant dix-neuf siècles, sans altération sensible, est un phénomène qui doit étonner les chimistes. »

« Les rouges pourpres des anciennes peintures à la fresque (bains de Titus) sont des mélanges d'ocre rouge et de bleu de cuivre. Dans la Noce Aldobrandine, il y a un pourpre dans les habits de l'épouse; mais sa teinte est très-faible, et ce pourpre paraît être un composé minéral de même nature. Il ne fut point détruit par les solutions de chlore; et quand on en exposait un peu à l'action de l'acide muriatique, cet acide devenait jaune, et le reste donnait pour résidu une poudre bleue (2). »

Tout le monde a sans doute eu l'occasion d'admirer la vivacité et la fraîcheur des couleurs dont sont peints les hiéroglyphes qui ornent les gabbares des momies égyptiennes conservées dans nos musées. Nous avons eu la curiosité de nous assurer que le rouge et le jaune qu'on remarque parmi ces couleurs sont, non pas des oxydes métalliques, comme on pourrait le penser, mais des couleurs de nature organique. Est-ce de la garance, de la gaude, ou quelque autre substance tinctoriale organique? C'est ce qu'il est difficile, sinon impossible d'affirmer, même dans l'état actuel de la science. Qu'il nous suffise de savoir que ce ne sont pas des couleurs minérales.

Théophraste, Dioscoride, Vitruve et Pline, parlent d'un assez grand nombre de matières colorantes dont se servaient les artistes de l'antiquité; mais on n'avait fait, jusqu'à Davy, aucune expérience chimique pour s'assurer de leur identité avec celles qu'on trouve dans les monuments anciens, comme dans les peintures et les ornements des bains de Titus, dans les ruines appelées les bains de Livie, dans les restes des autres palais et bains de l'ancienne Rome,

(1) H. Davy, Expériences et observations sur les couleurs dont se servaient les anciens, *Annales de chimie*, vol. XCVI, p. 198.

(2) Ibid., p. 199.

et dans les ruines de Pompéi. H. Davy a donc rendu un grand service à l'histoire de la chimie, en analysant les échantillons de couleurs anciennes que lui avait procurés son illustre ami Canova, chargé du soin des travaux relatifs aux anciens arts à Rome. C'est de ce travail de Davy que nous emprunterons quelques-uns des détails qui doivent ici nous intéresser.

## § 47.

### *Couleurs rouges et jaunes.*

Le vermillon était, depuis la plus haute antiquité, employé en peinture. On se rappelle sans doute l'épithète de μιλτοπάρηοι, *à joues rouges*, qu'Homère donne aux vaisseaux des Achéens. Les censeurs de Rome étaient, par leurs fonctions, obligés, les jours de fête, de faire peindre la face de la statue de Jupiter en vermillon; et les généraux romains, témoin Camille, avaient la coutume, pendant leur triomphe, de s'en barbouiller le visage (1). Le vermillon était également employé pour enluminer des caractères tracés sur de l'or ou sur du marbre, et jusqu'aux inscriptions des sépulcres, comme on le voit sur les cippes, et sur beaucoup d'autres monuments parvenus jusqu'à nous.

Il est bon de signaler ici une confusion de termes qui, comme nous l'avons déjà fait observer, se reproduit souvent chez les auteurs anciens. Le *minium* des Latins, ou le μίλτος des Grecs, est tantôt le vermillon (sulfure rouge de mercure), tantôt le véritable minium (oxyde de plomb); ainsi le même mot se trouve appliqué à deux substances essentiellement différentes, et qui ne se ressemblent que par leur couleur.

Du reste, les auteurs, et entre autres Pline, ont eux-mêmes soin de nous avertir qu'il y a « deux espèces de minium : l'un naturel, d'un beau rouge, provenait des mines d'Espagne (2); on l'appelait aussi *cinnabaris;* » c'est là notre véritable *cinabre*. Rome tirait annuellement de la province d'Espagne, sous forme d'impôt, dix mille livres de cette substance, dont le prix était taxé par des règlements particuliers. « La société à laquelle l'exploitation des mines d'Espagne était affermée réalisait de grands bénéfices, en

(1) Pline, XXXIII, 7.

(2) Ces mines de mercure sont encore exploitées aujourd'hui.

sophistiquant le vermillon par une foule de procédés (*multis modis*) (1). » Il est fâcheux que Pline, qui nous donne ces détails, n'indique pas ces procédés.

Quant à l'autre espèce de minium qui était estimée de qualité inférieure, c'est le *minium* proprement dit, appelé secondaire (*secundarium*) ou artificiel (2); car on le préparait en grillant le minerai de plomb (3). On distinguait le vermillon du minium, par le poids et par la beauté de la couleur (4). D'ailleurs, le minium secondaire est, ajoute Pline, une véritable rouille métallique (5).

Le minium était surtout employé pour peindre les murs. Mais comme on savait que cette peinture s'altérait à l'air, on avait trouvé un excellent moyen pour obvier à cet inconvénient. Voici ce que nous apprennent Vitruve et Pline :

« Le minium est d'une nature faible et instable. Préservé du contact de l'air, il se conserve parfaitement, tandis qu'il s'altère et noircit dans des lieux découverts, où l'air, les rayons du soleil et de la lune ont accès. Or, si l'on veut que le minium appliqué sur un mur, conserve sa couleur, il faut le recouvrir, avec un pinceau (*seta*), d'une couche de cire punique, qu'on a fait fondre avec un peu d'huile. On approche du mur un réchaud plein de charbons incandescents, on le fait suer, puis sécher; enfin, on l'essuie avec des linges propres. De cette manière on rend le mur aussi brillant que du marbre, et la couleur du minium se conserve intacte (6). »

Parmi les autres couleurs rouges et jaunes minérales, les auteurs nomment les ocres (oxyde de fer jaune ou rouge), l'orpiment et la sandaraque (sulfure d'arsenic) (7). L'ocre jaune la plus estimée pour la peinture provenait de l'Attique.

Ces témoignages sont confirmés par les monuments qui nous restent Parmi les substances trouvées dans un grand vase de terre contenant des couleurs mêlées avec de la glaise et de la chaux,

---

(1) Hist. nat., XXXVII, 7.

(2) On l'appelait aussi céruse calcinée, *cerussa usta*. Pline dit que cette substance fut découverte accidentellement, pendant un incendie qui eut lieu au Pirée, à Athènes.

(3) Ibid., 7. — Fit ex usto lapide venis permixto.

(4) Ibid.

(5) Ibid. Rubigo quædam metalli est.

(6) Vitruve, VII, 9; Pline, XXXIII, 7.

(7) Vitruve, VII, 7. Le nom de *sandaraque* était quelquefois appliqué au minium, comme on le voit liv. VII, c. 12.

vase qui fut trouvé, il y a environ trente ans, dans une chambre des bains de Titus; il y avait différentes espèces de rouge, qui furent toutes analysées par H. Davy. L'une d'elles, d'un rouge vif, était du minium ou de l'oxyde rouge de plomb; une autre, d'un rouge pâle, était une ocre ferrugineuse; une troisième, d'un rouge pourpre, était également une espèce d'ocre; enfin, une quatrième, d'un rouge vif, était du cinabre. On avait fait usage de toutes ces couleurs dans les peintures à la fresque des bains de Titus. On s'était particulièrement servi des ocres dans les ombres des figures, et du minium dans les ornements des bordures. Quant au cinabre, il formait la base de la couleur de la niche et des autres parties de la chambre dans laquelle fut trouvée la statue de Laocoon.

Dans un autre pot de terre, également tiré de ces bains, il y avait trois espèces de jaune, dont deux étaient des ocres mêlées avec des quantités variables de carbonate de chaux, et le troisième, une ocre jaune mêlée avec de l'oxyde rouge de plomb. La couleur jaune se remarque dans différentes parties des bains, mais principalement dans les chambres les moins ornées, et dans celles qui étaient probablement destinées à l'usage des domestiques.

Quant aux sulfures d'arsenic (orpiment, sandaraque), Davy avoue n'avoir jamais vu que l'on en ait fait usage dans les anciennes peintures à la fresque. Un jaune foncé, qui approchait de l'orange, et qui couvrait une pièce de stuc dans les ruines près du monument de Caïus Cestius, consistait en un mélange de protoxyde et de peroxyde de plomb (1).

## § 47.

### *Couleurs bleues.*

Nous avons également à distinguer ici les couleurs bleues minérales des couleurs bleues organiques. Parmi ces dernières, on cite particulièrement l'*hysginum* (*isatis tinctoria*?), qui paraît être notre pastel. Pline rapporte que les fleurs de violette desséchées, soumises à la décoction et filtrées sur de la craie d'Érétrie, donnent une matière bleue avec laquelle on falsifiait l'azur, qui, comme nous le verrons, est une couleur minérale.

(1) *Annales de chimie*, vol. XCVI, Sur les couleurs des anciens, etc.

Vitruve et Pline parlent du bleu indien qui commençait depuis peu à être apporté à Rome. Ce bleu, de nature organique, était une espèce d'*indigo*. Les Romains l'appelaient eux-mêmes *indicum*, en sous-entendant *cæruleum* (bleu) (1). C'est de là que vient le nom d'*indico* ou d'*indigo*, qu'il porte encore aujourd'hui.

Les couleurs bleues minérales étaient à peu près exclusivement fournies par les composés de *cuivre* et de *cobalt;* car ces deux métaux étaient confondus originairement sous la même dénomination.

Il y a dans l'ouvrage de Vitruve un chapitre curieux sur la préparation du bleu ; en voici les détails textuels :

« La préparation du bleu fut primitivement inventée à Alexandrie, et Nestorius en a depuis établi une fabrique à Pouzzole. L'invention en est admirable : on broie ensemble du sable avec de la fleur de natrum (carbonate de soude) (2) aussi menus que de la farine ; on les mêle avec de la limaille de cuivre, et on arrose le tout avec un peu d'eau, de manière à en faire une pâte. On fait ensuite avec cette pâte plusieurs boules que l'on fait sécher. Enfin, on les chauffe dans un pot de terre (*in urceo fictili*) placé sur un fourneau, de manière que, par la violence du feu, la masse entre en fusion et donne naissance à une couleur bleue. »

Voilà la préparation du fameux bleu d'Alexandrie et de Pouzzole.

C'est cette même couleur ou fritte (produite par la fusion de la soude avec l'oxyde de cuivre) qui, d'après les analyses de H. Davy, a été employée comme ornement dans quelques moulures détachées du plafond des chambres des bains de Titus. « Les murs d'une chambre, entre les compartiments de marbre rouge, ont été, ajoute Davy, sûrement couverts de cette fritte, et en ont conservé encore une quantité considérable (3). » Les bleus de la Noce Aldobrandine sont également des composés de bleu d'Alexandrie ou de Pouzzole.

Dans une excavation faite à Pompéi, dans le mois de mai 1814, à laquelle Davy fut présent, on découvrit un petit vase rempli d'une couleur bleu pâle ; ce n'était autre chose qu'un mélange de chaux et de fritte d'Alexandrie.

---

(1) Hist. nat., XXXIII, 13.

(2) Vitruve, VII, 9. *Arena cum natri flore conteritur*. La véritable leçon empruntée aux meilleurs mss. est *natri*, au lieu de *nitri*, qui se trouve dans presque toutes les éditions.

(3) *Annales de chimie*, vol. XCVI, p. 87.

Vitruve assure que l'on avait un moyen d'imiter le bleu indien ou l'indigo, en mêlant la poudre d'un verre coloré (ὕαλος) avec de la craie *sélinusienne* ou *annulaire*.

Davy pense que ce verre était coloré par l'oxyde de cobalt, et que la matière était semblable à notre smalt.

Les vases d'un verre bleu transparent qu'on trouve dans les tombes de la grande Grèce sont teints avec le cobalt. Tous les verres bleus transparents grecs et romains, analysés par H. Davy, en contenaient (1).

§ 48.

*Violet.*

Théophraste et Pline parlent d'une espèce de lichen que plusieurs savants (Beckmann, Dillen, etc.) regardent comme identique avec l'orseille (*lichen roccella*).

Théophraste rapporte que ce lichen (τὸ πόντιον φῦκος) se rencontre, sous des roches, dans l'île de Crète, et qu'on l'emploie pour teindre la laine en pourpre (2). La même chose est rapportée par Pline (3).

La matière colorante du lichen n'a été isolée sous le nom d'*orcéine* que dans ces derniers temps, près de deux mille ans après Théophraste.

§ 49.

*Couleurs vertes.*

Les couleurs vertes minérales des anciens étaient toutes des carbonates ou des acétates de cuivre. H. Davy incline à penser que les acétates de cuivre, employés comme substances tinctoriales par les Grecs et les Romains, se sont, à la longue, transformés en carbonates.

On remarque différentes teintes de vert dans les bains de Titus, ainsi que sur les fragments trouvés dans les monuments de

(1) *Annales de Chimie*, t. XCVI, p. 90.
(2) Hist. plant., IV, c. 7. Comp. Dioscorid., lib. IV, c. 95.
(3) Pline, XXVI, 10; XXXII, 6. Voy. Bekmann, *Beitræge zur Geschichte der Erfindungen*, t. I, p. 335.

Caïus Cestius. Dans un vase de couleurs mélangées, il y avait trois variétés de vert différentes : l'une, qui approchait de l'olive, était de la terre verte commune de Vérone ; l'autre était d'un vert d'herbe pâle ; elle avait l'apparence du carbonate de cuivre mêlé avec de la craie ; et une troisième, qui était d'un vert de mer, était une combinaison de cuivre mêlée avec la fritte de cuivre bleue.

§ 50.

*Chrysocolle* (χρυσός, or ; κολλᾶν, souder).

Cette substance est, selon l'opinion de quelques commentateurs, le borax, qui sert à souder les métaux. Mais la chrysocolle était aussi employée comme couleur. Or, celle-ci n'était autre chose que le carbonate de cuivre qui, étant mêlé avec des phosphates alcalins, servait aux orfèvres pour souder l'or ; ce qui la fit appeler chrysocolle. Ces phosphates alcalins étaient fournis par l'urine ; car Dioscoride et Pline disent expressément qu'on préparait la chrysocolle avec de l'urine et de l'ærugo de Chypre (carbonate de cuivre).

§ 51.

*Couleurs noires et brunes.*

Selon les auteurs grecs ou romains, les couleurs noires étaient faites avec des substances carbonacées, soit avec la poudre de charbon, soit avec le noir de fumée tel qu'on le prépare encore aujourd'hui par la combustion des résines.

Ceci est en partie confirmé par l'analyse des couleurs qu'on rencontre sur les anciens monuments. Dans un vase antique rempli de couleurs mélangées, Davy trouva différentes espèces de brun ; l'une d'elles avait la couleur du tabac, une autre était d'un rouge brun, et la troisième d'un brun foncé. Les deux premières se trouvèrent être des ocres mêlées d'une matière organique (noir de fumée) ; la troisième contenait de l'oxyde de manganèse, ainsi que de l'oxyde de fer.

Il est évident que les anciens connaissaient les mines de manganèse, d'après l'usage qu'ils en faisaient dans la fabrication des verres colorés. Deux échantillons d'un vase pourpre romain étaient, d'après une analyse faite par Davy, peints avec de l'oxyde de manganèse.

Les bruns, dans les peintures des bains de Livie et dans la Noce Aldobrandine, sont tous des mélanges d'oxyde de fer et de noir de fumée.

§ 52.

*Couleurs blanches.*

Théophraste, Dioscoride, Vitruve et Pline décrivent la céruse et en indiquent l'emploi en peinture comme d'une couleur blanche la plus commune. Ils parlent aussi de différentes espèces de craies et d'argiles destinées au même usage.

Cependant Davy dit n'avoir pas rencontré la céruse dans l'analyse des couleurs anciennes.

§ 53.

*Application des couleurs.*

Les couleurs employées dans la peinture à la fresque étaient appliquées humides à la surface d'un stuc formé de marbre pulvérisé et lié par la chaux. Le plafond et la muraille des édifices romains étaient, selon Vitruve, composés de trois couches distinctes de ce stuc ; la première était de marbre grossièrement pulvérisé ; dans la seconde, la poudre de ce marbre était plus fine ; et dans la troisième, elle était plus fine encore.

Ces témoignages sont confirmés par les monuments. Les stucs des bains de Titus et de Livie sont de cette espèce, ainsi que la base de la Noce Aldobrandine. Ils sont d'un très-beau blanc, presque aussi durs que le marbre, et il est facile d'y distinguer la pierre calcaire pulvérisée à différents degrés de finesse.

C'est en partie d'après ces caractères qu'on estime l'antiquité des ruines de Rome. Dans les maisons qui ont été bâties au moyen âge ou plus récemment, le ciment calcaire se trouve toujours mélangé avec des débris de lave, à la place du marbre pulvérisé, et les stucs de ces maisons sont gris ou bruns, et très-grossiers dans leur texture (1).

Nous avons vu plus haut que Vitruve et Pline recommandent l'encaustique pour fixer le minium, et pour le garantir du contact

(1) H. Davy, *Annales de chimie*, vol. XCVI, p. 204.

de l'air. Ce procédé consistait à couvrir la peinture d'une couche de cire punique, liquéfiée de manière à former un vernis. Nous savons, d'après l'autorité de Pline, que plusieurs artistes grecs avaient peint leurs ouvrages à l'encaustique; les couleurs, avant d'être employées, étaient mélangées avec de la cire. La colle, appelée *gluten*, servait particulièrement pour fixer les noirs dans la peinture.

Bien que ces renseignements ne laissent place à aucun doute, H. Davy avoue cependant n'avoir pu découvrir la présence d'aucun vernis de cire, ni d'aucun gluten animal ou végétal, dans les anciennes pièces de stuc peint dont il a fait l'examen.

## § 54.

*Minerais.* — *Marbre* (carbonate de chaux). — *Plâtre, gypse* (sulfate de chaux). — *Mortier*, etc.

Pline divise implicitement les pierres (minéraux) en pierres médicinales (*lapides medicinales*) et en pierres employées dans les arts et dans les ouvrages de maçonnerie.

Dans la première classe il comprend la *pyrite*, que l'on rencontre surtout dans l'île de Chypre et dans les mines des environs d'Acarnanie, et dont on retirait le cuivre en calcinant le produit du grillage (oxyde de cuivre) avec du miel (*coquuntur in melle*).

Le miel, substance riche en carbone, agissait ici de la même manière que le charbon que l'on emploie aujourd'hui dans la réduction des oxydes. La seule différence consiste dans le prix de la matière.

Ce fait est propre à nous expliquer le prix élevé des métaux chez les anciens.

Les pyrites étaient employées par les médecins grecs et romains exactement dans les mêmes cas où nous employons aujourd'hui l'iode (1).

Les pierres appelées *mélitite, gagate, géode, ostracite*, et dont Pline n'indique aucun caractère distinctif, étaient particulièrement préconisées contre les morsures des serpents, contre les maléfices, contre les ulcères rebelles, etc.

---

(1) Pline, Hist. nat., XXXVI, 19.

L'*hématite* ou le *schiste hématite* est un minerai de fer (peroxyde anhydre) que les anciens connaissaient sous le même nom que nous. Ce minerai était recommandé dans le traitement des pertes utérines et des vomissements sanguins. Dans ce dernier cas, il était délayé dans du *suc de grenade* (1).

Les fameuses *pierres d'aigle* ou *aétites*, auxquelles les médecins du moyen âge attribuaient des propriétés si merveilleuses, entre autres celle de préserver l'accouchement des douleurs qui l'accompagnent, ne sont autre chose que de petits cailloux roulés, ou des débris de marne qui se trouvent souvent accidentellement attachés aux matériaux avec lesquels les aigles construisent leur nid. On croyait ces pierres pondues ou préparées par l'aigle elle-même.

La pierre de Samos (*lapis Samius*) servait en médecine contre les vertiges. C'était probablement un minerai de fer; car l'île de Samos est riche en mines de ce genre.

Les pierres ponces (*pumices*) étaient employées par les dames et les petits-maîtres de Rome pour enlever les inégalités de la peau et la rendre plus unie (2).

L'effervescence des pierres calcaires au contact d'un suc acide, et notamment au contact du vinaigre, est un fait connu de toute antiquité. C'est à l'aide du vinaigre que l'on attaquait les roches calcaires, pour achever de les briser ensuite avec des maillets de fer.

Les pierres calcaires, le marbre, dont on connaissait un grand nombre d'espèces qu'il serait inutile d'énumérer ici, servaient à la construction de ces monuments grecs et romains dont nous admirons encore aujourd'hui les magnifiques débris.

La *craie*, dont le nom latin *creta* rappelle celui de l'île de Crète, jouissait, auprès des médecins de Rome et d'Athènes, d'une grande réputation pour modérer les sueurs excessives, et dans les traitements des maladies de la peau. Elle était alors associée au vinaigre ou à l'huile d'olive (liniment). Au reste, la craie servait à peu près aux mêmes usages qu'aujourd'hui.

C'est avec de la craie que les Romains marquaient leurs esclaves, afin de les reconnaître. Ils les marquaient aux pieds, à peu près comme on le fait aujourd'hui pour le bétail (3).

---

(1) Pline, Hist. nat., XXXVI, 20.
(2) Pline, ibid., 21.
(3) Pline, ibid., 17.

Les pierres ésésienne, thébaïque, ténarienne, peraïque, employées dans la fabrication des pilons et des mortiers, n'étaient autre chose que des variétés de marbre.

Les Romains mettaient un soin tout particulier dans le choix et la préparation des matériaux qui devaient entrer dans la composition du mortier destiné à la construction des murs. Nous ne pouvons assez admirer la solidité de l'architecture romaine dans les monuments qu'a respectés le vandalisme des barbares.

La préparation d'un bon ciment était pour ainsi dire une affaire d'état. Les édiles et même les censeurs s'en mêlaient.

« Caton le Censeur n'approuve point, dit Pline, la chaux provenant de pierres de différentes couleurs ; la meilleure est celle que l'on fait avec une pierre calcaire blanche. Celle qui est faite avec une pierre calcaire dure convient mieux pour les constructions (*structurœ utilior*) ; l'espèce poreuse est plus propre aux murailles. La chaux provenant des pierres retirées du sein de la terre est préférable à celle des pierres qu'on trouve aux bords des rivières. La chaux de la pierre meulière est la meilleure, parce qu'elle est d'une nature plus grasse que les autres.

« C'est un sujet d'admiration de voir la chaux brûlée s'échauffer d'elle-même lorsqu'on y verse de l'eau (1). »

Ainsi, la délitescence de la chaux, la chaux vive et la chaux éteinte, sont des faits connus depuis longtemps. Mais des siècles se passèrent avant qu'on pût les comprendre et les expliquer scientifiquement.

« Quant au sable, continue Pline, qu'on ajoute à la chaux, il y en a trois sortes : le fossile, qu'il faut mélanger avec un quart de chaux ; le fluviatile ou marin, qu'on mélange avec un tiers de cette substance (2). On rend le mortier encore meilleur, en y ajoutant un tiers de tessons concassés. Il est bon de rappeler qu'il existe une ancienne loi édilienne qui prescrit aux entrepreneurs de calciner la chaux au moins trois ans avant de l'employer dans la préparation du mortier. Dans les endroits voisins de la mer (*ubi salsugo vitiat*), il est convenable de substituer au sable des tessons concassés. »

Le ciment des mosaïques paraît avoir été fait avec un mélange

---

(1) Pline, Hist. nat., XXXVI, 23.

(2) Ceci est entièrement conforme à ce que dit Vitruve : « Quand la chaux est éteinte, il en faudra mêler une partie avec trois parties de sable de rivière ou de mer. » Archit., lib. II, 5.

de chaux vive et d'une matière organique (blanc d'œuf). C'est du moins ce qui résulte d'une analyse faite par d'Arcet sur le ciment d'une mosaïque antique trouvée à Rome (1).

La *chaux hydraulique*, si utile dans les constructions exposées au contact de l'eau, n'est pas une découverte récente : elle était fort bien connue des Romains.

« Il existe, dit Vitruve, une espèce de poussière qui produit des choses merveilleuses ; on la trouve dans la contrée de Baïes, et sur le territoire des Municipes, voisin du mont Vésuve. Mêlée avec de la chaux et du ciment (*cæmento*), cette poussière procure non-seulement de la solidité à tous les édifices en général, mais, ce qui plus est, elle rend les môles et les constructions sous-marines plus solides et plus compactes (*sed etiam moles quæ construuntur in mari, sub aqua solidescunt* (2). »

Tout le monde comprend que la poussière en question, qui est ailleurs appelée poussière de Pouzzole, n'est autre chose qu'une terre alumineuse, nécessaire dans la confection de la chaux hydraulique.

Quant à la *chrysocolle* des anciens, dont la vraie signification a beaucoup occupé les interprètes et les philologues, nous en avons déjà dit un mot (3).

Je ferai seulement remarquer que les Grecs et les Romains distinguaient surtout deux espèces de chrysocolle : 1° la naturelle, telle qu'on la rencontrait dans les mines ; 2° l'artificielle, que l'on faisait avec *les urines d'enfants* (4).

Cette dernière chrysocolle ne devait son action, comme on le comprend aisément, qu'à la présence des sels de phosphore.

Elle était particulièrement employée pour souder l'argent et le cuivre (5).

---

(1) Chaux vive 56, 3 ; acide carbonique 41 ; matière organique 2, 7. La présence de l'acide carbonique doit, suivant d'Arcet, être attribuée soit à la décomposition de la matière organique, soit à l'absorption de l'acide carbonique de l'air, par la chaux vive. *Annales de Chimie*, t. LXXIV, 313.

(2) Vitruve, Archit., II, 6. Conf. Pline, XXXV, 13. Sidon. Apollin., de Amplitudine Bizantii.

(3) Voy. pag. 165.

(4) Ἐκ τῶν παιδικῶν οὔρων ἡ χρυσοκόλλα συνίσταται. Strab., Geograph., XIV, p. 764 (édit. Casaub.).

(5) Vitruve, Archit., VII, 9.

La résine (de pin) servait d'intermédiaire dans la soudure de certains métaux (1).

L'urine, qui devait, au XVII^e siècle, donner lieu à la découverte du phosphore, entrait déjà, à des époques fort reculées, dans beaucoup d'opérations chimiques.

Plus d'une fois nous avons eu l'occasion de faire observer que les anciens avaient coutume d'appliquer souvent le même nom à plusieurs substances à la fois, de nature d'ailleurs fort différente.

Le nom de *lapis specularis*, pierre spéculaire, en est encore un exemple; car il est évident, d'après ce qui va suivre, que la pierre spéculaire était, tantôt du sulfate de chaux cristallisé (verre de Moscovie), tantôt du mica (sel magnésien).

« La pierre spéculaire se divise facilement en lamelles, aussi minces qu'on le désire (2). On a reconnu que le meilleur plâtre possible s'obtenait avec la pierre spéculaire ou avec une pierre à feuillets écailleux (3). »

C'était là le sulfate de chaux cristallisé, qu'on employait également en guise de vitres, et même de tuiles, disposées de manière à imiter le plumage de la queue du paon. Ces sortes de constructions s'appelaient toits de paon (*pavonacea tegendi genera*) (4).

C'est ainsi que le phénomène de la réfraction de la lumière, que présentent les lames de sulfate de chaux, avait été mis à profit pour embellir les habitations et les villas des Romains.

« On trouve aussi des pierres spéculaires en taillant les rocs. Il y en a quelquefois de couleur noire. Mais la blanche est d'une nature merveilleuse, car, toute tendre qu'elle est, elle résiste à l'action du soleil et du froid. Les pierres spéculaires de l'Espagne et de Cappadoce sont très-molles, mais non transparentes. Celles d'Italie sont petites, parsemées de taches et engagées dans une substance siliceuse. — On en répand des paillettes dans le grand cirque, afin de faire paraître l'arène d'une blancheur éclatante (5). »

Ici, la pierre spéculaire est, non plus une pierre calcaire comme

---

(1) Pline, XXXIII, 5.
(2) Pline, XXXIV, 22.
(3) Ibid., cap. 26.
(4) Pline, XXXVI, 22.
(5) Pline, ibid.

dans le premier cas, mais une pierre magnésienne ; c'est du mica et du talc.

« Le *gypse* est voisin de la chaux (*cognata calci res gypsum est*) (1). » Voilà tout ce que l'on savait, il y a cent ans, à peine sur la nature de ce corps. Marggraf, le même chimiste qui découvrit vers le milieu du siècle passé le sucre de betterave, donna la première analyse du gypse, qu'il démontra identique avec le plâtre, et composé d'acide sulfurique et de chaux.

On employait le gypse pour en faire des moules, des statues, des corniches et des couronnements de maisons. Après avoir calciné la pierre à plâtre et détrempé le gypse, il faut, dit Pline, avoir soin de s'en servir tout de suite avant qu'il ne sèche (2).

E. Proculeius, favori d'Auguste, en proie à une cruelle maladie d'estomac, but une si grande quantité de plâtre délayé qu'il en mourut. C'est peut-être ce fait qui donna lieu à l'opinion si répandue que le gypse était un poison (3).

## § 55.

### *Air. — Corps aériformes.*

On a reproché aux anciens de n'avoir pas reconnu la matérialité de l'air, malgré les phénomènes qui frappent à chaque instant les sens de l'observateur. Ce reproche n'est pas fondé.

« Les vents, dit Sénèque, qui emportent quelquefois avec eux des poids énormes, attestent, ainsi que les sons, la force et la résistance de l'air (*intensionem aeris*) (4).

« Les vents, continue le même auteur, so. les ondes de l'air. On dit que la mer est calme, lorsqu'on ne la voit pas visiblement agitée. Il en est absolument de même de l'air, qui n'est *jamais dans une immobilité complète, bien qu'il nous paraisse tranquille*. C'est ce qu'on observe lorsque le soleil pénètre dans un endroit fermé : une multitude de corpuscules montent, descendent et s'agitent en tous sens (5). »

---

(1) Pline, XXXVI, 24.
(2) Pline, ibid.
(3) Voy. pag. 214.
(4) Senec., Quæst. natural., II, 6.
(5) Ibid., lib. V, 1.

Longtemps avant Sénèque, Vitruve s'était déjà prononcé pour la matérialité de l'air, en posant le principe d'une des plus belles lois.

« La force du souffle (de l'air) est, dit Vitruve, en raison de la chaleur (1). C'est ce que nous apprend l'expérience que l'on peut faire avec les *éolipyles*, qui sont des boules d'airain creuses, ayant un très-petit orifice par lequel on les remplit d'eau. On place ces éolipyles, pleines d'eau, auprès du feu. Tant qu'elles ne sont pas chaudes, on n'observe rien ; mais, dès qu'elles commencent à s'échauffer, on voit qu'elles émettent un souffle violent (*flatum vehementem efficiunt* (2). » Voilà le point de départ de l'histoire de la vapeur.

Vitruve, en confondant, dans l'expérience qu'il rapporte, la vapeur d'eau avec l'air, démontre, par cela même, que l'air est quelque chose de matériel.

Le même auteur dit qu'aucun corps ne peut vivre sans l'air ; que la matière ne périt pas, qu'elle subit seulement des transformations, et que tout ce qui est d'air retourne à l'air (3).

Si ces témoignages, joints aux idées des philosophes grecs sur la substance de l'air considéré comme nécessaire à la respiration et à la combustion (4), ne suffisaient pas pour détruire le reproche adressé aux anciens, on apprendra sans doute avec étonnement ce que Vitruve dit à propos de la machine de Ctésibius, qui était destinée à conduire l'eau à une certaine hauteur (*Ctesibiaca machina quæ in altitudinem aquam educit*). L'auteur fait observer que l'on peut, à l'aide de pistons convenablement appliqués, élever l'eau très-haut, et que *c'est l'air qui est la cause de cette élévation ;* que des obturateurs ou soupapes s'opposent au retour de l'eau élevée dans le bassin par la force de l'air (*qui obturantes foramina narium non patiuntur exire id quod spiritu in catinum fuerit expressum* (5).

Seize siècles séparent Vitruve de Torricelli, l'immortel inventeur du baromètre! L'esprit général du moyen âge explique cette longue léthargie de l'esprit humain.

---

(1) Impetus fervoris exprimit vim spiritus flantis.

(2) Vitruve, Archit., I, 6.

(3) Quæque de aëre nascerentur, item in cœli regiones reverti. Vitr., Præf., lib. VIII.

(4) Voy. pag. 71, 95.

(5) Vitruve, X, 12.

Les anciens avaient certainement quelques notions, quoique très-vagues, des corps aériformes, appelés plus tard gaz, qui se développent naturellement ou accidentellement. Les expressions telles que *spiritus*, *flatus*, *halitus*, *aura*, *emanatio*, *nubila*, et beaucoup d'autres qu'on rencontre chez les auteurs, en font foi.

Galien dit que la flamme est un *air enflammé* (φλὸξ ἀὴρ ἐμπυρωθείς), et que le roseau brûle, non parce qu'il est sec, mais parce qu'il contient beaucoup d'air susceptible de s'enflammer (1).

Ne dirait-on pas que, par une sorte d'intuition spontanée, Galien pressentit la découverte des gaz incandescents, tels que l'hydrogène, l'hydrogène bicarboné, l'oxyde de carbone, etc. ?

*Emanations irrespirables.* Les ouvriers travaillant dans les mines savaient qu'il existe des lieux souterrains où les lampes allumées s'éteignent, et où l'on s'expose à mourir d'asphyxie. Ces accidents étaient primitivement, et avec raison, attribués à *des airs irrespirables*, que la superstition des siècles subséquents transforma en démons et en esprits malins. C'est ainsi que l'homme est condamné à méconnaître la vérité, lorsqu'elle se présente à lui de prime-abord tout naturellement : pour être convaincu, il faut qu'il y arrive par des efforts pénibles et par une expérience de longue durée. C'est depuis cent ans à peine que la science a démontré que les nains malicieux qui soufflent la lampe du mineur pour l'égarer, et que tout ce cortége de fantômes souterrains enfantés par la superstition du moyen âge, ne sont autre chose, comme l'avaient déjà pensé les Grecs et les Romains, que des airs ou des gaz irrespirables, tels que l'acide carbonique, l'azote, l'hydrogène, des carbures d'hydrogène, etc.

Pline et d'autres auteurs parlent de grottes dans lesquelles périssent les chiens ou les animaux d'une taille peu élevée; phénomène

---

(1) Gal., de Simplic. medic. facult., I, 14; t. XII, édit. Chartier. On lit, dans les œuvres de saint Clément d'Alexandrie, un passage très-curieux qui pourrait faire présumer la connaissance de l'oxygène déjà aux premiers siècles de notre ère, s'il était permis de formuler une opinion d'après quelques lambeaux d'idées détachées. « Les esprits se divisent, y est-il dit, en deux catégories : un esprit pour le feu divin, qui est l'âme, *et un esprit matériel* (σωματικὸν πνεῦμα), qui est la nourriture du feu sensible et la base de la combustion. (τοῦ αἰσθητοῦ πυρὸς τροφὴ καὶ ὑπέκκαυμα γίνεται). *Sententiæ Theodoti*, in op. Clem. Alex., ed. Heins.; Lugd. Bat., 1616, in-fol.

qui a pour cause l'existence d'une source naturelle de gaz irrespirables, et en particulier d'acide carbonique.

Les accidents qui peuvent arriver dans des celliers où l'on fait fermenter du moût de raisin ne devaient pas non plus être ignorés des anciens.

*Gaz inflammables.* Pline parle de certaines localités qui prennent flamme à l'approche d'une torche allumée (1). Il y avait dans le voisinage d'Apollonie une source de laquelle on voyait constamment sortir des flammes (2). Cette source rappelle la fontaine de feu du Dauphiné, dont les auteurs du XV^e^ et du XVI^e^ siècle racontent tant de merveilles. La campagne de Babylone, très-riche en bitume, offrait le spectacle de fréquents incendies spontanés (3). Les champs d'Aricie, à peu de distance de Rome, prenaient feu à l'approche d'un corps enflammé.

Nous savons aujourd'hui que les gaz inflammables qui se produisent le plus ordinairement dans ces circonstances sont l'hydrogène sulfuré (sources sulfureuses), l'hydrogène bicarboné et l'hydrogène phosphoré.

Les Romains, plus sages que les alchimistes, qui noyaient leur intelligence dans des théories à perte de vue, se bornaient à constater les faits, sans chercher à les expliquer ils les rattachaient à des causes surnaturelles inaccessibles à l'observation.

## § 56.

### *Eaux. — Eaux minérales.*

Les physiciens de Grèce et de Rome avaient sur la nature, sur les propriétés et la diversité des eaux, des connaissances aussi exactes et aussi étendues que l'état des sciences le pouvait permettre.

« Aucune partie de la nature, s'écrie Pline, n'est plus riche en merveilles que les eaux. » Pline a parfaitement raison. Seulement on trouvera les merveilles qu'il rapporte de certaines eaux minérales, un peu exagérées. Ainsi, après avoir divisé les eaux minérales en chaudes et en froides quant à leur température, puis, quant à leur action, en *sulfureuses*, en *alumineuses*, en *sali-*

(1) Pline, Hist. nat., II, 106, *De semper ardentibus locis.*
(2) Élien, Hist. variar., XIII, 16.
(3) Pline, loc. cit.

*nes*, en *bitumineuses* et en *acides*, division en partie adoptée même encore aujourd'hui, il raconte qu'il y a dans la Béotie, près du fleuve Orchomène, deux sources, dont l'une a la propriété de fortifier la mémoire, et l'autre celle de la faire perdre; qu'il y a une source en Cilicie, dont l'eau donne de l'esprit, et qu'une autre, dans l'île de Cos, rend stupide; qu'enfin à Cyzique, il y a la fontaine de Cupidon, qui guérit de l'amour ceux qui en boivent (1).

Il faut l'avouer, de pareilles sources, s'il y en avait, deviendraient le rendez-vous du monde entier. Cette seule raison, à défaut d'autres, suffirait pour détruire le conte de Pline.

On lit dans les fragments de Rufus, publiés dans les œuvres de Galien (édit. Chartier), un passage qui témoigne d'une grande sagacité pour reconnaître la pureté des eaux. « Les eaux qui bouillent plus vite sont meilleures et plus pures que celles qui bouillent plus lentement (2). »

En effet, on sait aujourd'hui que la présence de substances étrangères, et surtout du sel marin, peut retarder l'ébullition de l'eau de 2 à 3 degrés du thermomètre centigrade.

Les *vasa stillicidia* étaient, non pas des vases distillatoires, mais des vases argileux, laissant l'eau filtrer à travers les pores d'une pâte peu cuite. Ces vases se rencontrent encore aujourd'hui en Orient, et notamment en Égypte. En Espagne, on les appelle *alcarazas*, et on s'en sert pour tenir l'eau fraîche en été.

Les eaux troubles étaient clarifiées au moyen de filtres (*cola*), et on les faisait bouillir avec *du blanc d'œuf* (3). La clarification des liquides troubles, au moyen du blanc d'œuf, remonte au moins au IIe siècle de l'ère chrétienne.

Les substances qui rendent l'eau trouble sont en général non volatiles; aussi reconnaît-on, comme l'observe fort bien Vitruve, la pureté des eaux lorsque, ayant été réduites en vapeur, elles ne laissent au fond du vase aucun sable ou limon, et que les légumes qu'on y fait bouillir, cuisent promptement (4).

Ce dépôt salin, dont ils connaissaient l'origine, tout en en ignorant la nature, fut plus tard regardé comme l'effet de la transmutation de

---

(1) Pline, Hist. nat., XXXI, 2.

(2) Opera Hippocrat. et Galien, édit. Chartier (Lut. Paris., 1679, in-fol.), t. VI, p. 495.

(3) Ibid., t. VI, p. 495.

(4) Vitruve, Archit., VIII, 5.

l'eau en terre. Tant il est vrai qu'il faut passer par l'erreur avant de revenir aux idées qui s'étaient d'abord offertes comme les plus simples et les plus naturelles!

Je ne puis me dispenser de rapporter ici un chapitre (ch. 3, l. VIII) de Vitruve, extrêmement curieux et instructif.

*Des eaux thermales, et de celles qui doivent leurs vertus à des minéraux.*

« Toutes les fontaines chaudes ont une vertu médicinale. Après avoir été échauffées dans le sein de la terre, et pour ainsi dire cuites dans les minéraux à travers lesquels elles passent, ces eaux acquièrent une nouvelle force, et un tout autre usage que l'eau commune. »

Après avoir divisé les sources thermales en *sulfurosi fontes*, *aluminosi* et *bituminosi*, il parle des sources froides qui ont traversé des couches de minerais de fer (1), de plomb et de cuivre, et cite plusieurs endroits où l'on rencontre ces sources.

« Il est à croire, continue Vitruve, que la nature différente du terrain est la cause des différents goûts dans les eaux aussi bien que dans les fruits : car si les racines des arbres et des vignes, et les semences des plantes, ne prenaient pas chacune pour la production de leur fruit un suc qui tient de la nature du terrain, les mêmes fruits auraient en tout lieu le même goût. Or, on sait que le vin nommé *protyron* croît dans l'île de Lesbos; le vin *catakekaumenos*, en Méonie; le *méliton*, en Lydie, etc. »

Sénèque, s'emparant de la même idée, la développe d'une manière très pittoresque :

« Il existe, dit-il, au sein de la terre des routes dont les unes sont parcourues par l'eau, et les autres par des souffles (*spiritus*). La terre nous offre ici l'image du corps de l'homme. De même que le cerveau est logé dans le crâne, la moelle dans les os, qu'il y a de la salive, des larmes, du sang, de même il y a aussi dans la terre des humeurs de nature diverse, qui se durcissent ou qui restent

(1) Pline, XXXI, 2, dit : « La cité de Tongres, dans les Gaules, possède une source célèbre (*insignem fontem*) dont l'eau tout étincelante de bulles (*plurimis bullis stellantem*) a un goût ferrugineux. » Ce sont les *eaux de Spa*, dont la connaissance remonte à une époque fort reculée, puisque Pline en parle déjà comme d'une source célèbre de son temps, c'est-à-dire il y a plus de quinze siècles.

liquides. Là, on trouve la terre des métaux, d'où l'avarice retire l'or et l'argent, etc. (1). »

Ces idées ne furent pas perdues. Les alchimistes s'en emparèrent, et les ont exagérées à leur manière. C'est de là que viennent leurs théories sur la maturation des métaux au sein de la terre, sous l'influence des planètes, sur la grossesse de la terre, mettant au monde l'or et l'argent après un certain nombre de lunes, etc.

Mais reprenons le passage de Vitruve.

« Il existe des eaux acidules qui, comme celles de Lynceste, de Théano et de beaucoup d'autres lieux, ont, lorsque les malades en boivent, la propriété de dissoudre les calculs qui s'engendrent dans la vessie de l'homme (2). »

« Pour s'expliquer cette action, on n'a, poursuit Vitruve, qu'à songer aux faits suivants : Lorsqu'on plonge un œuf dans du vinaigre, son écorce se ramollit et se dissout (*cortex ejus mollescit et dissolvetur*). Il en est de même du plomb, qui se dissout également dans le vinaigre. Le cuivre, les perles et les pierres de chaux se dissolvent de la même manière. Ainsi, de toutes ces choses qui se passent sous nos yeux, nous concluons que les acides peuvent attaquer et dissoudre les calculs, et guérir les hommes qui en sont affectés (3). »

Les médecins chimistes de nos jours, qui ont essayé de guérir les calculs de la vessie à l'aide des eaux acidules, ne se sont pas mieux exprimés, à cet égard, que les médecins dont Vitruve s'est rendu l'organe il y a plus de dix-huit siècles.

Les eaux saturées de bicarbonate de chaux laissent déposer une croûte calcaire sur les objets qu'elles rencontrent, en dégageant l'excédant d'acide carbonique qui tient la chaux en dissolution. Sénèque parle déjà de plusieurs de ces fontaines incrustantes, dans lesquelles on faisait pétrifier des branches d'arbre qu'on vendait comme objets de curiosité (4).

Si la chimie s'est élevée, par la suite, au rang qu'elle occupe, c'est

---

(1) Senec., Quæst. nat., III, 15.

(2) Quæ hanc habent virtutem, uti calculos in vesicis, qui nascuntur in corporibus hominum, potionibus discutiant.

(3) Vitruve, VIII, 3.

(4) Senec., Quæst. nat., III, 20. — Sive virgam sive frondem demerseris, lapidem post paucos dies extrahis.

en partie à la découverte des acides minéraux qu'elle le doit. Il est donc à regretter que les anciens n'aient pas connu d'autres acides, pour attaquer les métaux, que le vinaigre, le jus de citron, de grenade, et en général le suc de fruits acides.

§ 57.

*Feu.*

Fidèles à cet esprit d'observation pratique qui les caractérise parmi toutes les nations, les Romains se contentaient de signaler avec admiration les effets du feu, sans se perdre dans des théories vagues sur les causes de cet agent impondéré si important, et dont on ne connaît pas encore aujourd'hui la véritable nature.

« Le feu, dit Pline, est nécessaire dans la fabrication du verre; ici il fournit le minium, là de l'argent, ailleurs du plomb, ailleurs des couleurs, ailleurs des médicaments. Le feu change les minerais en métaux; il met en fusion et dompte le fer; il convertit la pierre à chaux en ciment propre à réunir des murailles. A combien de produits l'action réitérée du feu ne donne-t-elle pas naissance! tel produit apparaît au premier feu, tel autre au second, un autre enfin au troisième. Le charbon éteint, et qui a déjà une première fois subi l'action du feu, a bien plus de force et chauffe bien davantage qu'auparavant (1). Immense et captieuse portion de la nature, qui nous fait douter si, dans son action, elle ôte ou si elle ajoute (*in qua dubium sit plura absumat an pariat*) (2). »

§ 58.

*Aérolithes.*

On avait pendant longtemps pris pour des contes tout ce qui avait été dit autrefois sur certaines pierres tombées du ciel. Mais les témoignages modernes sont venus confirmer les assertions des observateurs anciens.

Les Grecs racontent qu'une pierre de la dimension d'une voiture

(1) Il n'est nullement irrationnel d'admettre que les Romains aient employé le *cok* ou charbon de terre brûlé (car ils connaissaient le charbon de terre) dans la préparation du fer.

(2) Hist. nat., XXXVI, 27.

ordinaire (*magnitudine vehis*), et d'un aspect noirâtre, tomba, du temps d'Anaxagoras, près du fleuve Ægos-Potamos en Thrace. Cette pierre se voyait encore dans le même lieu, à l'époque de l'empereur Vespasien. Il y avait des pierres aérolithiques dans le gymnase d'Abydos, et dans la ville de Cassandre en Macédoine. Pline dit avoir vu lui-même une de ces pierres tomber dans la campagne des Vocontiens, dans la Gaule Narbonnaise (1).

## § 59.

### *Documents concernant la chimie organique.*

L'agriculture était en grand honneur chez les Romains, qui nous ont laissé à cet égard des préceptes encore utiles à suivre aujourd'hui. On sait combien le sénat avait à cœur de faire défricher les terres incultes de l'Espagne, des Gaules, de la Dalmatie et de ses provinces les plus éloignées, en y envoyant des colons italiens, sous la protection des lois de Rome. Des généraux et des chefs de l'État, Cincinnatus, Dioclétien, ne dédaignaient pas d'atteler la charrue. Ce dernier, après avoir abdiqué volontairement le sceptre, se retira dans la petite ville de Salone en Dalmatie, pour cultiver son jardin, et engagea son collègue à en faire autant. Caton, Varron, Columelle, Cicéron, et une foule d'autres écrivains, nous attestent l'importance que les Romains attachaient à l'agriculture.

Après l'industrie et les arts, l'agriculture a été, sans contredit, le plus puissant levier de la science chimique.

## § 60.

### *Engrais.*

L'usage de l'engrais pour fertiliser le sol remonte à la plus haute antiquité. Ainsi nous voyons, dans Homère, le vieillard Laërte fumer lui-même son champ (2).

Tout fumier n'était pas indifférent; Varron donne la préférence à celui provenant de la fiente de pigeon (3), qu'il vante beau-

(1) Hist. nat., II, 58

(2) Odyssée, XXIV, 225; Cic., de Senect., c. 54.

(3) Varro, de Re rustica, I.

coup pour les pâturages des bêtes à cornes. Columelle, tout en se rangeant de l'opinion de Varron, condamne le fumier provenant des oiseaux aquatiques (1).

Théophraste raconte que l'urine de l'homme, mélangée avec les poils de peaux tannées, est un engrais propre à transformer certaines plantes sauvages en plantes domestiques (2).

Après le fumier de pigeon, qui occupait le premier rang, vient, dans l'ordre de supériorité, le fumier de chèvre, puis le fumier de mouton ; enfin, le fumier de bœuf et celui de cheval (3).

« Dans les pays où il n'y a point de fumier d'animaux, on peut, dit Pline, employer à cet effet la fougère. »

On sait que la fougère est de tous les végétaux le plus riche en potasse, qui, comme en général tous les alcalis, constitue l'essence même de l'engrais.

Pour se faire une idée de l'importance qu'attachaient les cultivateurs romains à la question de l'engrais, on n'a qu'à se rappeler qu'avant de se servir des excréments comme fumier, ils les faisaient sécher pour les réduire en poudre, qu'ils tamisaient ensuite comme de la farine (*farinæ vice*) (4).

C'était donc ce qu'on appelle de la *poudrette* que préparaient les Romains pour engraisser leurs terres.

Dans certaines contrées, aux environs du Pô par exemple, on se servait, comme on le fait encore aujourd'hui, de la cendre des végétaux, au lieu du fumier animal. Encore l'emploi de la cendre dépendait-il de la nature du terrain et des plantes à ensemencer (5).

On a tort de croire que l'emploi du plâtre, comme engrais, date du temps de Franklin ; car ce que les Grecs appelaient *leuc-argillos* (argile blanche), et les Romains *marga*, n'était autre chose que du plâtre, avec lequel les Gaulois et les Bretons fumaient particulièrement leurs terres. Cet engrais, dont on distinguait plusieurs espèces, était surtout préféré pour les pâturages et les champs de blé.

---

(1) Columell., de Re rustica, II, 15.
(2) Théophraste, II, de Causis plant. ; Pline, XVII, 9.
(3) Pline, ibid.
(4) Ibid.
(5) Hist. nat., XVII, 9.

Voici les excellents préceptes que nous ont laissés les anciens relativement à l'emploi du plâtre comme engrais :

« Avant de l'employer, il faut d'abord labourer la terre, afin que l'absorption se fasse mieux (*ut medicamentum rapiatur*). Il est convenable de mélanger le plâtre, s'il est trop rude, avec un peu de fumier, autrement il nuira au terrain, et ne le fortifiera que l'année suivante. Il faut aussi, avant d'employer cet engrais, s'enquérir de la nature du terroir. Le plâtre sec convient mieux à un terrain humide, tandis que le plâtre gras est préférable dans un terrain sec et aride (1). »

En résumé, les Grecs et les Romains connaissaient parfaitement et savaient employer toutes les espèces d'engrais, même celles que nous croyons d'invention moderne, et que nous mettons nous-mêmes aujourd'hui en usage.

## § 61.

### Vin.

Il est difficile de s'imaginer toutes les précautions, tous les soins et les artifices employés par les Grecs et les Romains dans l'art de la vinification. Le vin, *aigleucos* (ἀεὶ γλυκύς, toujours doux) était une espèce de vin de Champagne. Pour l'empêcher de fermenter complètement on le soumettait à une température basse, en plongeant le tonneau dans de l'eau froide. On sait que la fermentation ne s'opère qu'à une température convenable, et qu'une température trop basse ou trop élevée lui est contraire.

L'*aigleucos* se fabriquait non-seulement en Grèce, mais encore dans la province narbonnaise, dont les habitants, les Languedociens et les Gascons d'aujourd'hui, étaient, au rapport de Pline, très-avancés dans l'art de falsifier les vins (2). Pour bien réussir dans sa fabrication, on avait soin de tordre les pédoncules des grappes avant leur entière maturité, et de les laisser dans cet état longtemps encore sur la vigne (3).

Tout le monde sait que ce moyen s'emploie aujourd'hui pour

(1) Pline, XVII, 8.
(2) Hist. nat., XIV, 7.
(3) Ibid., c. 9.

conserver le raisin que l'on sert, en hiver, sur nos tables, et qui est connu sous le nom de *raisin tardif*.

A propos de la conservation des raisins, Pline nous apprend que, pour conserver les grappes sur la vigne, on avait soin de les enfermer dans des fioles de verre, après avoir enduit de poix les pédoncules, et que de cette manière on les conservait jusqu'aux raisins nouveaux. C'est ce qu'il exprime poétiquement : *Sobolem novam in matre ipsa expectant translucidae uvae vitro* (1).

Pour faire le vin appelé *diachyton*, célèbre par son excellent fumet, on mettait les raisins sécher au soleil pendant sept jours, dans un endroit fermé et sur des claies éloignées de la terre. Pendant la nuit, on les garantissait de la rosée ; le huitième jour, on les pressurait (2).

Le *bios* (vie) et le *leuco-coum* (vin blanc de Cos) se préparaient de la manière suivante : on cueillait les raisins un peu avant leur maturité ; on les faisait sécher aux rayons d'un soleil ardent, ayant soin de les tourner trois fois par jour. Ensuite, le quatrième jour, on en exprimait le jus pour le laisser fermenter dans des barils. Enfin, on y ajoutait une bonne quantité d'eau de mer, ce qui avait fait donner à ce même vin le nom de *tethalassomenon* ou de *mariné* (3).

Le vin *siréen* (*sirarum*) ou *sapa* était un vin extrêmement doux, épais, et qui servait à falsifier le miel (4). Il s'obtenait en faisant bouillir le moût jusqu'à réduction d'un tiers (5).

On porte au nombre de quatre-vingts les espèces de vins connues des Grecs et des Romains. Les deux tiers de ces espèces provenaient de l'Italie (6). Le fameux vin de Falerne devait être extrêmement riche en alcool, puisqu'on cite comme un caractère propre à ce vin de s'enflammer au contact du feu (7).

Les vins épicés et aromatisés paraissent avoir été de bonne heure en faveur chez les anciens : car Plaute parle déjà de vins aromatisés

---

(1) Hist. nat., XIV, 1.
(2) Ibid., c. 9.
(3) Ibid., c. 8.
(4) C'était une espèce de *rob* ou de *sirop*. Car le mot *sir* ou *xir*, qui, dans plusieurs idiomes, signifie *doux*, explique l'étymologie du mot *sir-rop* ou *sirop*.
(5) Hist. nat., c. 9.
(6) Ibid., 11.
(7) Ibid., 6.

avec de la myrrhe et du jonc aromatique (1). L'usage des vins épicés s'est maintenu jusqu'au moyen âge, où ces sortes de boissons, comme en général tous les aliments de haut goût, étaient très-estimées.

La plupart des vins que les anciens appellent factices et artificiels (*vina factitia*) ne sont que de simples infusions ou des macérations vineuses de fleurs, de tiges ou de racines aromatiques.

Le thym, l'origan, la menthe, la sarriette, le serpolet, la marrube, la rose, le navet, l'absinthe, le safran, la cannelle, le poivre, la racine de gentiane, la sauge, les baies de genièvre, le laurier, étaient les substances le plus ordinairement mises en usage (2).

La liqueur provenant de la fermentation des graines de millet (*milii semine maturo*) est une espèce de bière.

Les Gaulois, les Germains et les Égyptiens préparaient depuis longtemps une liqueur fermentée avec de l'orge et de l'eau, qui portait en grec le nom de οἶνος κρίθινος, vin d'orge, et qui fut plus tard appelée *cerevisia* (3).

Les vins de palmier, de lotus et de figuier étaient, comme du reste le vin proprement dit, des liqueurs aqueuses, sucrées, ayant subi la fermentation alcoolique, et contenant des quantités variables d'acide acétique, d'acide tartrique, de bitartrate de potasse, et d'autres sels alcalins.

Les vins de poires et de pommes étaient notre poiré et notre cidre.

Les vins dans lesquels on faisait macérer ou infuser des plantes aromatiques étaient ce que nous appellerions aujourd'hui des *vins médicinaux*, préparés dans les officines.

L'*hydromel*, dont le nom indique la composition (4), est une liqueur fermentée, très en usage dans l'antiquité, comme elle l'est encore aujourd'hui dans quelques pays du Nord.

Pour préparer l'hydromel, on se servait d'eau de pluie bouillie, à laquelle on ajoutait un tiers de miel. Après avoir laissé fermenter ce mélange au soleil, on le mettait, le dixième jour, dans des vais-

---

(1) Plaut., Pers., act. I, sc. 3, v. 5.
(2) Pline, XIV, 16.
(3) Athénée, liv. X, p. 447; Hérodote, II, 77; Pline, XIV, 22. Voy. pag. 36.
(4) ὕδωρ, eau, μέλι, miel.

soaux bien fermés (1). L'hydromel de Phrygie était alors aussi goûté que l'est aujourd'hui le meilleur cidre de Normandie.

L'*oxymel* (2), qui était plus souvent employé pour les usages de la médecine qu'en boisson habituelle, s'obtenait en faisant bouillir, jusqu'à réduction d'un dixième, un mélange composé de cinq parties d'eau, de dix parties de miel et d'une partie de sel marin (3).

« De tous ces vins artificiels, dit Pline, il n'en est aucun qui se conserve plus d'un an ; il y en a plusieurs qui ne se conservent même pas trente jours (4). »

Connaissait-on des moyens chimiques, soit pour prévenir, soit pour corriger la corruption et l'acidité du vin? Nous ne craignons pas de répondre affirmativement à cette question, qui intéresse infiniment l'histoire de la chimie. Il est incontestable que les marchands de vin de Rome et d'Athènes étaient aussi avancés dans la sophistication de leur marchandise que le sont nos marchands actuels, bien que les derniers ne soient pas plus chimistes que ne l'étaient les premiers.

Lorsque le vin a éprouvé la fermentation acide, ou qu'il a, comme on dit vulgairement, tourné à l'aigre, on a recours à des substances propres à neutraliser l'acide acétique qui s'est développé aux dépens d'une certaine partie de l'alcool du vin. Les substances qu'on emploie dans ce but sont, comme on peut le deviner, les alcalis ou les terres alcalines.

En effet, les Carthaginois, les Grecs et les Romains adoucissaient (*mitigare asperitatem*) les vins devenus aigres, avec de la chaux brûlée, ou avec le sel des cendres de sarments ou de chêne, et même avec la lie de vin desséchée et brûlée (potasse) (5). On n'employait pas la litharge, par la raison qu'elle décolore le vin, indépendamment du préjudice qu'elle porte à la santé du consommateur ; préjudice dont le marchand, chez lequel le poids de la conscience est en raison inverse de celui de la bourse, se soucie, il est vrai, fort peu.

---

(1) Dioscorid., v, 79. Pline ; xiv, 17.
(2) ὄξος, vinaigre, μέλι, miel.
(3) Pline, xiv, 17 ; Dioscorid., v, 22.
(4) Pline, ibid.
(5) Pline, xiv, 19 et 20 ; Columelle, xii, 20.

Ces moyens sont sans doute bons à neutraliser l'effet de l'acide libre, mais comme ils sont impuissants à restituer la portion de l'alcool détruite par suite de la fermentation acide, et qu'en définitive le vin ne s'estime que par la quantité d'alcool qu'il contient, ces moyens sont frauduleux, et doivent, comme tels, être rejetés par les honnêtes gens.

Le sirop de dextrine, qui est aujourd'hui généralement employé pour la bonification de la bière et même du vin, était alors remplacé par le moût de vin évaporé jusqu'à consistance sirupeuse. Ce moût bouilli (*mustum decoctum*) était mélangé avec des vins trop acerbes et pauvres en sucre (1).

Les gourmets de Rome aimaient à leurs vins un bouquet d'essence de térébenthine, dont ne s'accommoderaient guère les gourmets de nos jours. La térébenthine qui entrait dans les vins des anciens est, sous beaucoup de rapports, comparable à l'alcool ; c'est également un excitant ; mais, moins diffusible, il porte son action plus particulièrement sur un des appareils les plus exercés de l'économie, l'appareil génito-urinaire. On sait d'ailleurs que l'usage intérieur de l'essence de térébenthine communique aux urines une odeur de violette fort agréable. C'était là peut-être une des principales raisons de l'emploi de cette substance ; car on pouvait tout attendre de la part des sensualistes de Rome, zélés partisans de la philosophie d'Épicure, comme Horace, qui s'enorgueillissait d'être *Epicuri e grege porcus*.

Cependant, indépendamment de la gourmandise, la conservation du vin entrait pour beaucoup dans l'emploi de la résine de pin. Au moment où la fermentation du moût était à peu près achevée, on y jetait de la résine de pin (*resina terebinthina seu picea*), qui devait avoir pour effet de communiquer au vin, non-seulement un goût d'essence de térébenthine, mais encore de s'opposer à la fermentation ultérieure du vin, en devenant ainsi un excellent moyen de conservation. La résine jouait ici le même rôle que le houblon dans les brasseries de bière. Les huiles essentielles, qu'elles quelles soient, sont les poisons du ferment.

Les anciens qui, comme Caton, Columelle ont traité cette matière, ne se lassaient pas de recommander d'enduire les ton-

(1) Pline, XIV, 19.

neaux de résine, afin d'empêcher que les vins ne fermentassent *une seconde fois*. Ils reconnaissaient donc deux espèces de fermentation : la première, nécessaire au vin; la seconde, nuisible à cette liqueur. Les vins tournés à l'aigre par cette seconde fermentation (f. acide) recevaient le nom de *vappa*, par lequel on désignait aussi, en terme de mépris, un homme débauché (1).

La pratique aujourd'hui employée de soufrer les tonneaux, pour conserver les vins, était déjà connue du temps de Caton (2). On n'ignore pas que l'acide sulfureux a ici la même action que les huiles essentielles.

La lie de vin (*fæx vini*) n'était pas un objet perdu. On la desséchait, puis on la brûlait pour en retirer la cendre, qui servait aux mêmes usages que le sel des cendres des végétaux (3).

*Nulla in parte mundi cessat ebrietas*, il n'y a pas de pays au monde où l'on ne s'enivre, disaient les Romains, eux qui avaient conquis le monde. L'usage du vin allait en augmentant, en raison de la puissance et de la splendeur de Rome; mais il n'allait pas pour cela en diminuant avec la décadence de l'empire romain. Le vice de l'ivrognerie était déjà enraciné du temps de Marc-Antoine, qui, au rapport de Pline, composa, quelques jours avant la fameuse bataille d'Actium, qui décida de l'empire du monde, un traité de l'apologie de l'ivrognerie, dont nous n'avons pas beaucoup à regretter la perte. C'est sans doute par une sorte d'aberration mentale que les convives sensuels de Lucullus prenaient de la ciguë afin que la crainte de la mort leur fît avaler la plus grande quantité possible de vin, qui passait alors pour le contre-poison de la ciguë (4).

## § 62.

### *Vinaigre.*

Ce produit de la seconde fermentation du vin était depuis longtemps employé en médecine comme rafraîchissant et discussif, par la raison (donnée par quelques médecins) qu'étant versé sur le pavé, il y produit une sorte d'ébullition écumeuse (*infusum*

(1) Pline, XIV, 20.
(2) Pline, ibid.
(3) Pline, ibid.
(4) Pline, XIV, 22. Dioscorid., V, 11.

*terræ spiramat*) (1). On ne se doutait pas encore que ce phénomène était dû au dégagement d'un gaz (acide carbonique) provenant de la décomposition d'un sel (carbonate).

Les vapeurs du vinaigre étaient respirées par certains malades au sortir du bain. Le vinaigre étendu d'eau servait de boisson ordinaire aux convalescents. La cendre des sarments de vigne et du marc de raisin, délayée dans du vinaigre, était appliquée extérieurement dans le traitement des maladies de la peau (2). Le vinaigre était employé comme antidote de plusieurs poisons, et particulièrement contre la morsure des serpents venimeux. Enfin, il servait d'assaisonnement.

On dit qu'Annibal, pour franchir les Alpes, fit dissoudre les rochers avec du vinaigre.

Pour comprendre ce fait, qui a paru en effet singulier, il faudrait supposer que ces roches fussent presque entièrement composées de chaux carbonatée, et que le vinaigre employé pour les dissoudre fût en quantité prodigieuse. Mais il n'est pas même nécessaire d'avoir recours à ces suppositions, puisque Tite-Live, qui le raconte, a soin d'ajouter que les rochers ainsi arrosés de vinaigre étaient ensuite attaqués par des coins de fer qui les brisaient en éclats (3).

## § 63.

### *Sucre.*

On s'est souvent demandé si les anciens connaissaient le sucre. Tout le monde s'accordait jusqu'ici à croire que les Grecs et les Romains n'en avaient aucune connaissance. Si l'on veut dire qu'ils ne connaissaient pas la préparation et l'emploi du sucre comme nous, on aura raison; mais dire qu'ils n'en avaient absolument aucune connaissance, c'est commettre une grave erreur.

Et pour s'en convaincre on n'a qu'à lire ce qu'en dit Pline, qui, de même que Dioscoride, se sert du mot *saccharon :*

« L'Arabie produit du sucre (*saccharon*); mais celui de l'Inde est

(1) Celse, v, 27; Pline, XXIII, 1.
(2) Pline, ibid.
(3) T. Livius, XXI; Plutarch., Vit. Hannibal. — Galien, de Fac. simpl. med., c. 22.

plus renommé. C'est une sorte de miel recueilli sur des roseaux (*in arundinibus collectum*), blanc comme de la gomme, et qui croque sous la dent. Les plus gros morceaux ne sont que de la grosseur d'une aveline. On ne l'emploie qu'en médecine (1). »

Qu'est-ce donc que ce miel recueilli sur des roseaux, blanc comme de la gomme et croquant sous la dent, si ce n'est le sucre ? Les roseaux en question sont des espèces de canne à sucre. Cela ne peut être de la gomme, puisque le *saccharon* est doux comme du miel. Je fais même abstraction de ce mot, qui est encore aujourd'hui employé dans les officines pour désigner la même matière.

Ce passage est entièrement confirmé par Dioscoride, Galien, et plus tard par Paul d'Égine (2).

Nous savons maintenant pourquoi le sucre, cette importante substance alimentaire qui devait un jour opérer une immense révolution dans le commerce et l'industrie, n'était pas plus répandu dans l'antiquité : c'est que son emploi était exclusivement borné à la médecine (3).

§ 64.

*Miel.*

La connaissance du miel remonte aux temps les plus reculés. C'est lui qui, dans l'antiquité, a remplacé l'usage du sucre, lequel est aujourd'hui devenu un aliment aussi indispensable que l'était le miel sur les tables des Grecs et des Romains.

Le miel, qui tire son origine du sucre, diffère pourtant essentiellement de ce dernier par l'absence de la fermentation alcoolique. Les abeilles sont, non pas des instruments passifs dont le rôle se bornerait à transporter le suc des nectaires (qui n'est autre chose que du véritable sucre de canne) dans les ruches. C'est par des

---

(1) Pline, XII, 8.

(2) Dioscoride, II, 104.—Galien, de Fac. simpl. med., VII; de Simplic. medic., IV, 41. — P. Égin., II, 52. Conf. *Michaelis Watsoni*, *Theatrum variarum rerum*, etc. Bremæ, in-8°, 1673, pars II, p. 21; et *Angelus Sala*, *de Saccarologia*, Rostock., in-8°, 1637.

(3) Les médecins arabes parlent souvent du *tabaschir* (طباشير) ou du suc épaissi de la canne du bambou, qui était, à n'en pas douter, du véritable sucre de canne, et le même que les Grecs appelaient μέλι καλάμινον (miel de roseau), et ἅλς Ἰνδικός (sel indien). Voy. Sprengel, Hist. de la méd., t. II.

voies mystérieuses et au sein de leur corps que ces insectes opèrent la transformation du sucre en miel.

De tout temps rien n'excita plus la curiosité de l'observateur champêtre que les travaux des abeilles.

Aristomaque de Soles consacra cinquante-huit ans de sa vie à observer les habitudes et les mœurs de ces intéressants animaux (1).

Une chose digne de remarque, c'est que les anciens avaient déjà reconnu que le suc que recueillent les abeilles sur les plantes est différent du miel déposé dans les ruches; car ils définissent le miel un suc recueilli sur des fleurs et digéré par les abeilles (*alveis maceratus*) (2).

Le miel attique du mont Hymette était célèbre dans toute l'antiquité. Il avait une odeur fort agréable, provenant de plantes aromatiques telles que l'origan, le thym, la sauge et d'autres plantes de la famille des labiées, qui se plaisent en général sur les montagnes sèches et arides.

Le bon miel devait être odoriférant (*fragrantia mella*), doux, gluant et transparent (3).

On rencontrait dans la province du Pont, aux environs d'Héraclée, une espèce de miel appelé *mainomenon* (furieux), qui était compté au nombre des poisons. C'est de celui-là qu'avaient mangé les soldats de Xénophon : « Tous les soldats, dit ce général, qui mangèrent des gâteaux de miel, eurent le transport au cerveau, vomirent, furent purgés; et aucun d'eux ne pouvait se tenir sur les jambes. Ceux qui n'en avaient que goûté avaient l'air de gens plongés dans l'ivresse; ceux qui en avaient pris davantage ressemblaient, les uns à des furieux, les autres à des mourants. On voyait plus de soldats étendus sur la terre que si l'armée eût perdu une bataille, et la même consternation y régnait. Le lendemain, personne ne mourut; l'accès cessait peu à peu, à la même heure où il s'était déclaré la veille. Le troisième et le quatrième jour, les empoisonnés se levèrent, las et fatigués, comme on l'est après l'effet d'un remède violent (4). »

Or était persuadé, et avec raison, que la propriété malfaisante de ce miel était due à des plantes vénéneuses sur lesquelles les abeilles

(1) Pline, xi, 9.
(2) Pline, ibid., c. 12.
(3) Pline, ibid., c. 15.
(4) Xenoph., Anabas., iv, 45.

s'étaient posées. On cite, parmi ces plantes, différentes espèces de *rhododendron*, de *lauro cerasus*, d'*azalea* (*A. pontica*). Peut-être devrait-on y ajouter plusieurs espèces des genres *euphorbia*, *belladona*, *hyosciamus*, etc.

§ 65.

*Cire.*

On distinguait plusieurs sortes de cire. La meilleure de toutes était la cire punique qui avait été blanchie artificiellement. Voici le procédé qu'indique Pline pour l'obtenir : « On prend de la cire jaune, que l'on expose à plusieurs reprises à l'action de l'air. On la fait bouillir dans de l'eau de mer, prise à une grande distance de la côte, et mélangée de nitre (sel végétal). On écume ainsi la fleur, c'est-à-dire la partie la plus blanche, et on la met dans un vase contenant un peu d'eau froide. On la fait bouillir de nouveau et séparément avec de l'eau de mer, et on laisse refroidir le tout. Ayant répété trois fois cette manœuvre, on fait sécher la cire au soleil et à la lune, sur une claie de jonc. Mais de peur qu'elle ne se fonde, on la recouvre d'un linge fin. Enfin, elle devient très-blanche après cette exposition au soleil. On noircit la cire avec de la cendre de papier, et on la rougit avec de l'orcanette (*anchusa*). On la teint encore avec plusieurs autres couleurs, et on lui fait prendre toutes les empreintes possibles. La cire est employée dans une infinité d'usages : appliquée en guise de vernis, elle sert à la conservation des murs et des armes (1). »

§ 66.

*Farine* (2).

La finesse de la farine dépend de celle du tamis ou du bluteau. L'*alica* de première qualité, la plus fine de toutes, était reçue dans un bluteau, à pores si étroits, qu'ils laissaient à peine passer un fil d'araignée (*tantum aranea transmittente*). Pour obtenir un pain

(1) Pline, XXI, 14.

(2) Le mot farine dérive de *far*, qui signifie originairement *manger*; φάγω, je mange, vient lui-même de *pha*, qui, dans presque toutes les langues orientales, signifie bouche; farine signifie donc *nourriture* par excellence.

parfaitement blanc, on ajoutait à la farine une espèce de craie blanche et très-douce au toucher, qu'on recueillait sur la colline *Leucogée*, située entre Pouzzole et Naples (1). Cette espèce de craie n'est probablement autre chose que du carbonate de magnésie, qu'emploient encore aujourd'hui nos boulangers dans la fabrication des pains blancs : car la farine, quelque fine et blanche qu'elle soit, ne donne jamais un pain parfaitement blanc.

Ce serait nous éloigner de notre sujet que de vouloir entrer dans tous les détails de la préparation de la farine et de la boulangerie, art dans lequel les Romains étaient très-avancés. Ce qui nous intéresse ici le plus, c'est l'histoire du *levain*, qui joue un rôle vraiment chimique dans la panification. Voici ce qu'ils nous apprennent à cet égard :

« On prépare maintenant le levain (*fermentum*), dit Pline, avec la farine ordinaire ; on en fait une pâte non salée, que l'on fait cuire comme une bouillie, après quoi on l'abandonne jusqu'à ce qu'elle s'aigrisse. Ordinairement on se dispense de la faire cuire, et on se sert seulement de la matière qui a été gardée de la veille. On voit par là que la fermentation repose sur un principe aigre (*naturam acore fermentari*). Le pain fermenté est plus sain que le pain non fermenté (2). »

Le même auteur remarque que le ferment se préparait autrefois dans la saison des vendanges, en pétrissant de la farine de millet avec le moût de raisin blanc (*musto albo*), et que l'on formait de cette pâte des espèces de trochisques que l'on faisait sécher au soleil. « Celui qui veut s'en servir, ajoute-t-il, les délaye dans de l'eau avec de la fleur de farine, et les ajoute à la farine à pétrir. — Les Grecs estiment que huit onces de levain suffisent pour un boisseau de farine ; et l'on prétend que le pain ainsi préparé est excellent (3). »

Voilà la préparation du levain ou *fermentum* proprement dit. Mais on n'employait pas seulement la *pâte aigre*, le *sauer-teig*, pour faire lever la pâte ; car on se servait aussi depuis longtemps *de la levure de bière* dans les Gaules et en Espagne, enfin dans tous les pays où l'on fabriquait de la bière. C'est la levure de bière que les Romains appelaient une *écume concrète* (spuma concreta), *em-*

(1) Pline, XVIII, 1.
(2) Pline, ibid.
(3) Pline, ibid.

*pluvie à la place de la pâte aigrie*. C'est à son emploi que les Romains attribuaient la grande légèreté du pain des Gaulois (1).

§ 67.

*Amidon.*

On ne lira pas sans intérêt la manière dont les Romains préparaient leur amidon (*amylum*) : On faisait macérer les graines de froment dans de l'eau douce, qu'on renouvelait cinq fois par jour. Lorsqu'elles étaient bien amollies, sans cependant avoir contracté de saveur aigre, on les exprimait à travers un linge ; le suc ainsi obtenu était ensuite étendu sur des *tuiles enduites de ferment*, et on le laissait dans cet état sécher au soleil (2).

Voilà ce que les anciens appelaient *amylum* ou *amidon*, parce qu'il est préparé *sans le secours de la meule* (3).

Les îles de Chio et de Crète faisaient un commerce considérable d'amidon, très-goûté à Rome.

§ 68.

*De quelques végétaux, et de leurs produits.*

L'olivier était de tous les arbres le plus estimé et en même temps le plus utile. C'est pourquoi tous les peuples anciens lui avaient voué une sorte de culte. L'huile qu'il fournit, à l'aide d'une simple opération mécanique, était d'un usage bien plus répandu dans l'antiquité qu'elle ne l'est aujourd'hui.

L'huile *omphacium* était la plus estimée ; on la retirait des olives avant qu'elles fussent arrivées à leur parfaite maturité.

On a eu tort de s'imaginer que les Grecs et les Romains n'aient connu d'autre huile que l'huile d'olive ; car, d'après la description du *Kiki*, il est incontestable qu'ils connaissaient l'*huile de ricin*. « Le *kiki* est un arbre qui se trouve en Égypte et en Espagne ; sa tige ressemble à celle d'un *ferula*, sa feuille à celle de la vigne ou du platane, son fruit à une grappe de raisin. » Ces caractères, indiqués par

(1) Pline, XVIII, 7.
(2) Pline, ibid. ; Dioscorid., II, 123 ; Caton, c. LXXXVII.
(3) De ἀ privatif, et μύλη, meule.

Dioscoride, Pline et Théophraste, suffisent pour démontrer que le *kiki* n'est autre chose que le ricin (1). D'ailleurs, Pline fait lui-même observer que le *kiki* des Grecs est appelé *ricinus* par les Romains, à cause de la ressemblance d'un insecte de ce nom avec la graine du végétal (2). Il est bon d'ajouter que le ricin (*R. palma-christi*), que Pline décrit comme étant un arbre, parvient en Égypte et dans les climats chauds à des dimensions considérables; que c'est une véritable plante vivace, ligneuse, qui, transplantée dans nos climats, se dépouille en quelque sorte de sa nature, et devient une plante annuelle. Beaucoup de végétaux offrent le même exemple.

On se procurait l'huile de ricin par deux procédés différents : 1° par la pression; 2° par la décantation, en faisant digérer la graine dans de l'eau bouillante.

Cette huile était employée, ainsi qu'elle l'est encore aujourd'hui, comme un moyen d'éclairage (*lucernis utile*), et en médecine comme un purgatif (3).

Après l'huile de ricin vient l'huile d'amande appelée *metopium*. On la préparait le plus ordinairement avec des amandes desséchées, pilées, et *arrosées d'eau*. Cette huile ainsi préparée devait avoir, à cause de la présence de l'acide cyanhydrique, des propriétés vénéneuses; c'est peut-être ce qui lui a valu le nom de *après-l'opium* (*metopium*).

A ces huiles il faut encore ajouter l'*huile de noix*, nommée *caryinon* (4), et l'huile de poisson.

*Huiles essentielles.* — Les anciens connaissaient un grand nombre d'huiles essentielles, dont quelques-unes seulement à l'état de pureté : car leurs huiles essentielles ou huiles factices (*oleum factitia*), comme ils les nommaient, étaient plutôt des solutions d'essences dans les huiles grasses, obtenues par la macération des plantes aromatiques dans l'huile d'olive. C'est ainsi qu'ils obtenaient les huiles de myrte (5), de roseau aromatique (*c. aromaticus*), d'iris, de cardamome, de mélilot, de nard gaulois, de

(1) Dioscorid., IV, 164. Pline, XV, 7. Théophraste, Hist. plant., I, 18. Galien, κατὰ γένη, III, 5.

(2) Le *kikaïon* sous lequel s'abritait le prophète Jonas était très-probablement un ricin.

(3) Dioscorid., IV, 164. Pline, XV, 7, et XXIII, 4. Diod. Sic., I, p. 31. Hérodot., II, n° 92.

(4) Dioscorid., I, 41.

(5) Dioscorid., I, 48. Pline, XV, 7.

marjolaine, d'aunée, de cinnamome, de rose, de jusquiame (1), de lupin, de narcisse, de sésame, de lis, de troëne.

Toutes ces huiles, que Pline dit fort bien être composées d'un *suc odorant* (essence) et d'un excipient (matière grasse), étaient employées dans la parfumerie, qui constituait une branche d'industrie très-importante dans l'antiquité. Plusieurs villes comme Capoue, Préneste, Corinthe, Rhodes, Mendès en Égypte, s'étaient, sous ce rapport, acquis une grande célébrité. L'usage des parfums, originaire de la Perse, était alors bien plus répandu qu'il ne l'est aujourd'hui; les Romains le regardaient comme un des plus honnêtes plaisirs de la vie (*inter honestissima vitæ bona admissa est*) (2).

Presque toutes ces huiles étaient colorées avec du vermillon ou de l'orcanette, afin de réjouir la vue en même temps que l'odorat. On les conservait dans des vaisseaux bien fermés, et à l'abri de la chaleur.

Il faut que l'amour des parfums ait été poussé bien loin chez les Romains, puisque les aigles de leurs armées redoutables étaient parfumées les jours de réjouissances publiques (3).

L'huile de citron et celle de laurier étaient des essences pures, obtenues directement, et sans l'intermédiaire d'une huile grasse (4). L'huile nommée *glucine* ou *gleucine* était préparée en traitant l'huile d'olive avec du moût de raisin, à une légère élévation de température (5).

L'huile des semences de raifort (*e raphani semine*) était principalement fabriquée en Égypte (6).

Mais, de toutes ces huiles, celle qui nous intéresse le plus sous le point de vue de l'histoire de la chimie, c'est le *pisséléon* ou l'huile de térébenthine, préparée avec la résine de cèdre ou de pin.

C'est là une des premières substances qu'on ait obtenues à l'aide d'un procédé distillatoire extrêmement curieux, et qui prouve combien l'esprit humain est habile à faire varier les moyens pour arriver, en dernière analyse, au même but.

---

(1) Dioscorid., I, 42. Pline, XXIII, 4.
(2) Pline, XIII, 1.
(3) Pline, XIII, 2.
(4) Pline, XV, 7.
(5) Pline, ibid.
(6) Pline, ibid.

Voici ce procédé tel que nous le décrit Pline lui-même : « On allume du feu sous le pot qui contient la résine; la vapeur (*halitus*) s'élève et se condense dans de la laine qu'on étend sur l'ouverture du pot où l'on fait cuire la résine. L'opération étant terminée, on exprime la laine ainsi imprégnée d'huile. C'est cette huile qu'on appelle *pissinon* ou *pissélion* (1). »

Quelque imparfait que soit ce procédé, il ne laisse pas d'être digne de nos réflexions. Un pot servait de cornue, et un bouchon de laine de récipient. Combien de tentatives n'a-t-il pas fallu avant de songer à faire communiquer la cornue avec le récipient à l'aide d'un tuyau ou d'un tube, une chose qui nous paraît aujourd'hui la plus simple du monde! Pourquoi? parce que nous n'avons pas eu la peine de l'inventer.

On préparait cette huile principalement dans le pays de Bruttium et dans la ville de Colophon en Grèce.

Le résidu était appelé poix (*pix*), ou quelquefois poix de Colophon. De là l'origine du nom moderne de *colophane* appliqué au résidu de la distillation de l'essence de térébenthine.

La plus estimée de toutes les résines était fournie par les térébinthes (*terebinthi*) de l'Orient (de Syrie et de Chypre). La résine provenant du cèdre, du cyprès, du pin, était moins estimée. Toute résine, observe Pline, se dissout dans l'huile (*resina omnis dissolvitur oleo*) (2). »

Le procédé distillatoire que nous venons d'indiquer, et dont Pline ne prétend pas le moins du monde être l'inventeur (ce qui en fait remonter la découverte probablement à plus de deux mille ans), rappelle le passage suivant d'Alexandre Aphrodise, déjà signalé par l'illustre Alex. de Humboldt : On rend, y est-il dit, l'eau de mer potable en la vaporisant dans des vases placés sur le feu, et en recevant la vapeur condensée sur des couvercles (récipients?). Le célèbre commentateur d'Aristote ajoute qu'on peut traiter de la même manière le vin et d'autres liquides (3).

---

(1) Pline, xv, 7. Comp. Scribonius Largus, Compos., 40 : Florem picis autem appello, quod excipitur dum ea coquitur, lana superposita ejus vapori. Compar. Senec., Nat. quæst., III, 24 : Facere solemus dracones et miliaria et complures formas in quibus ære tenui fistulas struimus per declive circumdatas. — C'est à tort que Dutens a voulu entrevoir dans ces paroles la description d'un appareil distillatoire. — Athen., Deipnos, XI, p. 480. Vitruve, VII, 8.

(2) Pline, XIV, 20 ; XXIV, 6.

(3) *Quidquid ex ipsis evaporans in operculis colligitur.* — *Vinum et alia*

Alexandre Aphrodise vivait au troisième siècle, c'est-à-dire environ cent cinquante ans après Pline le naturaliste (1).

Nous verrons plus bas que Zosime le Panopolitain donne le premier la description exacte et détaillée de l'appareil de la distillation.

§ 69.

*Suc de grenade.*

On sait que l'écorce et les baies de grenade renferment une quantité considérable de tannin. C'est du suc de l'écorce et des baies de grenade que se servaient les anciens pour tanner le cuir. Cet usage fit appeler la grenade *malicorium*, pomme aux tanneurs (2).

L'infusion d'écorce et de racine de grenade était, comme aujourd'hui, employée dans le traitement de l'hémorragie, de la dysenterie et du ténia. On préparait aussi un *extrait aqueux* (en faisant bouillir l'écorce et la racine de grenade jusqu'à consistance de miel), qui servait aux mêmes usages (3).

La noix de galle était également employée pour tanner le cuir. Les anciens semblent avoir soupçonné que ces excroissances des feuilles du chêne étaient dues à des piqûres d'insectes, quand ils font observer que, dans les petites boules qui se développent sur les feuilles du chêne, il s'engendre de petits moucherons (*culices nascuntur*) (4).

Nous avons déjà rapporté plus haut que la noix de galle était employée comme réactif de l'*atrament* ou vitriol de fer. Mais il ne paraît pas que la liqueur noire qui résulte de la combinaison du suc de la noix de galle (acide tannique) avec le sel de fer, et qui n'est autre chose que l'encre, ait été aussi généralement employée qu'elle l'est aujourd'hui.

---

*quæ humorem aut succum habent atque evaporant, ex transmutatione rursus vaporis in humidum, aqua fiunt.* Alex. Aphrodis., in Meteorolog. Aristot. Comment., lib. II, com. 15, p. 19 verso, edit. Piccolom.; Venetiis, 4, 1548.

(1) *Allgem. Geschichte der Litt. v. Wachler*, t. I, p. 440.

(2) Celse, II, 33. Pline, XXIII, 6; XIII, 17.

(3) Pline, XXIII, 6.

(4) Pline, XVI, 7.

§ 70.

*Encres. — Encre sympathique.*

L'*atramentum librarium* était une espèce d'encre de Chine dont Dioscoride nous a laissé la formule (1).

Ovide enseigne aux filles un moyen de tromper la vigilance des gardiens qui cherchent à intercepter leur correspondance amoureuse; ce moyen consiste à tracer les lettres avec du lait frais, et à les rendre lisibles avec de la poussière de charbon (2). Le poète Ausonius propose à Paulinus (3) le même moyen, qui réussit en effet, lorsque le lait n'est pas privé du corps gras (beurre) qu'il contient. Il y a là une simple action mécanique, consistant dans l'adhérence de la poussière de charbon au corps gras du lait. Dans les différentes espèces d'encre sympathique moderne, il y a, au contraire, une action chimique (combinaison noire de l'hydrogène sulfuré avec une solution métallique).

§ 71.

*Sucs de pavot, de laitue, de figuier.*

L'opium et ses propriétés étaient connus depuis fort longtemps. C'est par une ignorance inconcevable que quelques individus ont osé contester aux anciens la connaissance de l'opium. Faisons d'abord connaître l'*opion*, puis le *meconion*, et enfin le *diacodion*.

« Le pavot noir (*p. nigrum*) donne un suc qui provoque le sommeil, et qui, à plus haute dose, occasionne la mort.

« Ce qu'on appelle *opion* s'obtient de la manière suivante : On fait, au milieu de la journée et par un temps sec, des incisions longitudinales sur la tête du pavot ; il faut avoir soin que ces inci-

---

(1) Dioscorid., v, 183, Περὶ μέλανος : trois onces de noir de fumée pour une once de gomme.

(2) *De Arte amandi*, lib. III, v. 629 :

> Tuta quoque est, fallitque oculos e lacte recenti
> Litera : carbonis pulvere tange; leges.

(3) *Ausonii Epist.*, XXIII, v. 21. Comp. Pline, XXVI, c. 8, qui propose la cendre à la place de la poussière de charbon.

sions ne soient pas trop profondes. Le suc qui s'en écoule ne tarde pas à s'épaissir ; lorsqu'il est sec, on l'enlève avec l'ongle, on le pile, et on le réduit en trochisques (*pastilles*). On reconnaît l'opium à son odeur forte et vineuse ; étant allumé, il donne une flamme claire et brillante : c'est ce qui distingue le véritable opium de l'opium falsifié, qui s'enflamme plus difficilement et s'éteint plus vite. On s'assure encore de sa bonté en l'exposant aux rayons ardents du soleil ; car alors le vrai opium sue et se liquéfie de manière à prendre l'aspect d'un suc nouvellement découlé de l'arbre. L'opium est le plus souvent falsifié avec du suc de laitue. »

Voilà, en résumé, ce que Dioscoride et Pline nous apprennent à propos de l'opium, qui est bien, à n'en pas douter, celui de nos officines (1).

Le *meconion* des anciens n'est point notre opium, comme on l'a si souvent répété.

« Le liquide provenant de la décoction des feuilles et des têtes de pavot dans l'eau, s'appelle *meconium*. Il a bien moins de force que l'opium (*multum opio ignavior*). » (Pline, xx, 18.)

Il est impossible de définir plus clairement le *meconium*.

« Le *diacode* (2) se fait de la manière suivante : Prenez cent vingt têtes de pavot sauvage (*p. sylvestris*), faites-les macérer deux jours dans trois sextaires d'eau de pluie ; puis, faites-les bouillir dans la même eau. Passez la décoction à travers un linge ; reprenez la colature avec du miel, et évaporez-la jusqu'à réduction de moitié. » (Pline, xx, 19.)

C'est là à peu près notre sirop *diacode*, dans lequel le sucre remplace le miel.

La culture des pavots était, dès les temps antiques, très en faveur chez les Romains. On se rappelle que Tarquin le Superbe, pour toute réponse aux ambassadeurs que son fils lui avait envoyés, fit abattre, en leur présence, les têtes des pavots de son jardin (3).

L'emploi de l'opium, dont on faisait un grand commerce à Alexandrie, fut le sujet de grandes disputes parmi les médecins de l'antiquité. Érasistrate et Diagoras le condamnèrent, il y a plus de

---

(1) Dioscorid., iv, 65. Pline, xx, 18.

(2) *Diacode* signifie littéralement *par des têtes de pavot*, διὰ κωδείων. Comp. Galien, κατὰ τόπους, c. 2.

(3) Pline, xix, 8.

vingt siècles, comme vénéneux (*mortiferum*) et nuisible à la vue (*quoniam visui nocerot*) (1).

Il est bon de constater que les auteurs anciens nous citent plusieurs cas d'empoisonnement par l'opium. C'est avec ce moyen que Cécina, un des ancêtres de Mécène, s'est tué de désespoir (2).

## § 72.

### *Suc de laitue et de figuier.*

« Le suc de laitue sauvage (*lactuca sylvatica*) est blanc, et jouit à peu près des mêmes propriétés que celui du pavot ; on le recueille en incisant la tige de la plante à l'époque des moissons. Ce suc est rafraîchissant et narcotique. » (Pline, XX, 7.)

Le suc du figuier cultivé, du figuier sauvage (*caprificus*) et du sycomore, jouissaient d'une immense réputation pour la guérison d'un grand nombre de maladies, et comme antidotes des poisons animaux. « Le suc du figuier, remarque Pline, fait cailler le lait, comme ferait le vinaigre (3). »

Varron dit qu'on fait le fromage en coagulant le lait avec du vinaigre et du suc de figuier (4).

## § 73.

### *Papier (charta).*

Selon Varron, le premier papier de papyrus fut fabriqué quelque temps après les conquêtes d'Alexandre le Grand, dans la ville nouvellement fondée d'Alexandrie (5). On considérait dans le papier son format, son épaisseur, sa blancheur, et son aspect lisse et uni. Les bandes de papyrus, disposées en forme de croix, étaient collées avec de la farine bouillie dans de l'eau acidulée de vinaigre. Le papier étant collé, on l'amincissait en le battant avec un marteau, ensuite on le soumettait de nouveau au collage. Enfin, après l'avoir mis à la presse pour le dérider, on le battait de nouveau avec un marteau pour l'étendre et le rendre uni.

---

(1) Dioscorid., IV, 65. Pline, XX, 18.
(2) Pline, XX, 18.
(3) Pline, XXIII, 7. Columelle, VII, 8. Dioscorid., I, 183.
(4) Varr., de Re rustica, II, 9.
(5) Pline, XIII, 11.

« Tel est, ajoute Pline, qui nous donne ces détails, le papier sur lequel sont écrits les ouvrages de Cicéron, d'Auguste et de Virgile, que j'ai souvent sous les yeux (1). »

§ 74.

*Gommes.*

La gomme étant un produit naturel de certains arbres, il n'est pas étonnant que les anciens aient connu à peu près toutes les espèces de gommes que nous connaissons aujourd'hui. La gomme (*gummi*, κόμμι) provenant de l'*acanthos d'Égypte* était estimée la meilleure (2). Or, l'*acanthos*, dont le fruit était, comme la noix de galle, employé pour tanner les peaux, est l'*acacia vera*; et la gomme qu'il produit, notre *gomme arabique*. « Elle est, dit Pline, sans aucun mélange d'écorce, et s'attache aux dents quand on la mâche; une livre de cette gomme se vend trois deniers romains (3). »

On connaissait, en outre, les gommes de l'amandier, du cerisier et du prunier. Cette dernière était la moins estimée. La *sarcocolle*, distillant d'une espèce d'arbre indéterminée, était employée dans la peinture (4).

§ 75.

*Ligneux. — Lin. — Coton. — Tissus incombustibles.*

Le lin n'était pas seulement cultivé en Égypte, mais encore dans les Gaules et dans la Germanie, chez des nations que les Romains regardaient comme des barbares ou des sauvages. Dans les pays des environs du Pô, on fabriquait des étoffes de lin d'une finesse extrême. « Le fil, dit Pline, en est aussi fin que celui d'une araignée (5). »

Les tiges de lin ont besoin, avant d'être employées, d'une sorte de préparation, connue sous le nom de rouissage. A cet effet, on laisse macérer le lin, tel qu'il a été arraché, au fond

(1) Pline, XIII, 12.
(2) Théophraste, Hist. plant., IV, 2. Dioscorid., III, 15. Pline, XIII, 9.
(3) Pline, XIII, 11. Environ vingt-quatre sous de notre monnaie.
(4) Pline, ibid.
(5) Pline, XIX, 1.

d'une cam si[illegible]. Ce procédé était également pratiqué par les anciens, qui jugeaient le lin suffisamment roui lorsque son écorce était devenue plus lâche (*membranæ laxatior*) (1). En général, pour tout ce qui concerne les arts et l'industrie dépendant plus ou moins de la chimie, les anciens étaient plus avancés qu'on ne l'a jamais été au moyen âge.

Les voiles des navires et les draperies des théâtres étaient de lin. Jules César, élevé à la dictature, fit couvrir de toiles de lin le grand Forum de Rome, ainsi que la rue Sacrée, qui aboutissait de son palais au Capitole (2).

L'étoupe (*stupa*) servait à faire des mèches qu'on imprégnait d'huile de noix ou d'huile de ricin.

Le *gossipion* ou le *xylon* des Grecs, provenant d'un fruit de la grosseur d'une aveline, n'est autre chose que le coton (3). C'étaient des étoffes de coton, appelées *xylines*, qui composaient les vêtements des prêtres de l'Égypte, parce qu'elles étaient plus blanches et plus douces que celles de lin.

Le ligneux du *spartum* et du *schoinos* était employé pour faire des matelas (*strata*), des chaussures (*calceamina*), des cordages, et des habits grossiers pour les pâtres. Le *spartum* était une espèce de genêt (*genista scoparia?*); et les cordes qu'on en faisait se nommaient en grec κάμηλοι, *cameli*, que quelques traducteurs du Nouveau Testament ont rendu, sous leur responsabilité, par *chameaux*.

Le *schoinos* était une sorte de jonc, semblable au *phormium tenax*, dont on retire aujourd'hui une espèce de lin appelé lin de la Nouvelle-Hollande.

Saint Clément d'Alexandrie connaissait les vers à soie (*bombyx*) et les tissus de soie, dont il donne la description dans ses Stromates (4).

*Tissus incombustibles.* — En quoi étaient ces étoffes dont on enveloppait les cadavres des rois, au moment de les brûler, afin que leurs cendres ne se mêlassent pas avec celles du bûcher ? Qu'é-

---

(1) Pline, XIX, 1.

(2) Parvus est, similemque barbatæ uncis defert fractum, cujus ex interiore bombyce lanugo netur. Pline, ibid.

(3) Ibid.

(4) Clementis Alexand. Opera', ed. Dan. Heins. (1616, Lugd. Bat.), lib. I p. 148.

tait-ce que ce lin incombustible dont les patriciens de Rome faisaient fabriquer des nattes, qu'après le repas ils jetaient au feu pour les blanchir ?

Ce lin incombustible était, sans contredit, ce que nous appelons aujourd'hui amiante ou *asbeste*. Ce dernier nom, qui signifie, par métonymie, *incombustible*, lui est venu des Grecs. C'est la substance que les alchimistes, qui ne voyaient partout que du merveilleux, appelèrent plus tard *lin vif* ou *laine de salamandre*, parce que, d'après leurs idées, la salamandre était à l'épreuve du feu.

On sait que l'asbeste est une substance minérale que l'on trouve surtout dans plusieurs mines d'Allemagne et d'Angleterre.

Les architectes de la Grèce et de Rome paraissent avoir connu le moyen de rendre le bois de construction réfractaire au feu, en le trempant dans des solutions de sels alcalins et alumineux.

Aulu-Gelle raconte que Sylla, assiégeant le Pirée, ne put, malgré tous ses efforts, parvenir à brûler une tour en bois construite par Archélaüs. Il se trouva que le bois de cette tour était recouvert d'alun (1).

## § 76.

### *Charbons.*

Le charbon employé par les forgerons ou les fondeurs était du charbon de chêne, qui était censé donner plus de chaleur que celui de toute autre espèce de bois. Le charbon était préparé en grand exactement par la même méthode que nous employons aujourd'hui. Seulement les meules, au lieu d'être recouvertes de gazon, étaient recouvertes d'une couche compacte d'argile ou de plâtre, qu'on avait soin de percer en plusieurs endroits pour laisser échapper la fumée (2).

Le fongus de saule (agaric) et des feuilles sèches servaient d'excipient au feu, ou d'amadou, que les Romains appelaient *fomes*, d'où notre expression de *fomenter*.

D'après la doctrine des anciens, qui rappelle le phlogistique de Stahl, les charbons ainsi que le bois en général fournissaient une quantité de chaleur proportionnelle au principe de chaleur

---

(1) *Aul. Gellii Noctes atticæ*, xv, 1. Omnem materiam obliverat alumine, quod Sylla atque milites admirabant.

(2) Pline, XVI, 6.

qu'ils étaient supposés contenir. Or, le bois de chêne étant regardé comme le plus riche en matière ignée, devait aussi donner le plus de chaleur.

Si les alchimistes avaient au moins raisonné comme les Grecs et les Romains, ils ne se seraient pas fourvoyés dans leurs étranges spéculations.

§ 77.

*Embaumement. — Conservation des fruits.*

L'expression de ταριχεύειν, dont se servaient les Grecs, signifie à la fois *saler* et *embaumer*. On attribuait depuis longtemps au sel la propriété de dessécher et de préserver les substances animales de la putréfaction (1). Dion et Plutarque racontent que Pharnace envoya à Pompée le corps de Mithridate conservé dans de l'eau salée; et ce dernier ajoute que le visage n'était plus reconnaissable, parce qu'on avait oublié de retirer le cerveau (2). Eunapius, qui vivait au v^e siècle, rapporte qu'il y avait une secte de religieux dont l'occupation consistait à embaumer, dans une saumure, les têtes des martyrs (3).

Le même procédé était employé dans la conservation de certains animaux comme objets de curiosité (4).

Après les sels alcalins, le miel et la cire étaient réputés comme préservatifs de la putréfaction. Les Assyriens enduisaient les morts de miel et de cire (5). Les corps d'Agésipolis, d'Agésilas, d'Aristolas et d'Alexandre le Grand furent embaumés de cette manière (6). Le corps de l'empereur Justin fut embaumé avec du miel mélangé de substances aromatiques.

Les anciens faisaient confire les fruits dans du miel, comme on les fait aujourd'hui confire avec du sucre.

---

(1) Pline, lib. XXXI, 9. Salis natura — corpora siccans, defuncta etiam a putrescendo vindicans, ut durent ita per sæcula. Isidor., Orig., lib. XVII, c. 2, répète la même chose. Sextus Empiricus in Pyrrhon. hypotypos. cap. 24.

(2) Dio Cass., lib. XXXVII, 14. Plutarch., Vita Pomp.

(3) Eunap. in Ædesio. Comp. Siegebertus in Actis Sancti Guiberti, cap. 6.

(4) Varro, de Re rustica, II, 4. Pline, VII, 3. Phlegon Trallian., de Mirabil., cap. 34, 35. Geopon., XIX, cap. 9. Philostorgii Historia ecclesiast., Genevæ, 1643, 4, p. 41.

(5) Strab., XVI, p. 1082.

(6) Xenoph., Rer. Græc., V, p. 384. Diod. Sic., lib. XV. Joseph., Antiq. Jud., XIV, 13. Statius Sylv., III, 2.

Tous les procédés de conservation mis en usage par les anciens avaient pour but de prévenir, autant que possible, l'accès et l'influence de l'air, comme s'ils avaient entrevu que cet agent contient un principe éminemment propre à hâter la fermentation et la putréfaction des substances végétales et animales. *Spiramentum omne adimendum*, disaient les Romains, comme nous dirions aujourd'hui : *Évitez le contact de l'oxygène.*

C'est conformément à ce principe que, pour conserver les pommes et les grenades, ils les recouvraient d'une couche de cire ou de résine. Ils conservaient les raisins, ainsi que beaucoup d'autres fruits, dans des vases d'argile exactement fermés, et enfouis dans du sable à plusieurs pieds de profondeur. C'était la méthode indiquée par Varron (1). Dans d'autres cas, ils faisaient bouillir les substances fermentescibles dans de l'eau avant de les enfermer dans des vases ; c'était un assez bon moyen de prévenir la fermentation (2).

Les olives vertes se conservaient dans une solution de sel marin, ou dans une espèce de saumure qu'on emploie encore aujourd'hui dans la même intention (3).

## § 78.

### *Œufs.*

Le jaune et le blanc de l'œuf avaient de nombreux usages en médecine. On connaissait depuis longtemps la propriété qu'ont les œufs de noircir la vaisselle d'argent ; mais c'est de nos jours seulement qu'il est démontré que cette propriété est due au soufre qui entre dans la composition de la substance de l'œuf.

La coquille d'œuf ainsi que les coquilles d'huîtres donnent, disaient les anciens, de la chaux ; ce qui est exactement vrai.

Une circonstance propre à nous donner une haute idée des connaissances des anciens relatives à la chimie, c'est qu'ils faisaient, *avec du blanc d'œuf et de la chaux vive*, une espèce de mastic pour *luter le verre* (4). Ce lut était employé, jusque dans

(1) Pline, xv, 17.
(2) Ce moyen rappelle la méthode d'Appert, proposée de nos jours.
(3) Pline, xv, 6.
(4) Pline, xxix, 3.

les temps modernes, pour fermer exactement les vaisseaux dans les opérations chimiques.

§ 79.

*Lait.*

La coagulation du lait par les sucs acides, et particulièrement à l'aide du vinaigre, était une des observations les plus anciennes qu'on ait faites sur ce liquide nourricier. Les Grecs et les Romains employaient, comme on le fait de nos jours, la caillette (*coagulum*) ou l'estomac des ruminants pour faire cailler le lait (séparer le caséum du petit-lait).

Le lait de vache et le lait de chèvre étaient le plus généralement employés dans la confection du beurre et du fromage. Quant au lait d'ânesse, sa réputation comme remède et comme moyen hygiénique paraît remonter à une époque assez reculée. Il était surtout, ainsi qu'il l'est aujourd'hui, employé par les femmes dont la poitrine était délicate. On raconte que la femme de Néron se baignait dans du lait d'ânesse, et qu'elle menait, dans ses voyages, cinq cents ânesses à sa suite (1).

Le petit-lait n'était pas une boisson du goût des Romains; ils ne l'estimaient bonne que pour les barbares.

Le beurre était employé aux mêmes usages que l'huile; mais il servait, surtout à Rome, à oindre les enfants (2).

Les fromages étaient un mets très-recherché sur la table des Romains. Les fromages de Nîmes (*Nèmausis*) et des Alpes étaient particulièrement en faveur, comme l'est aujourd'hui sur nos tables le fromage de Gruyère. C'est avec le fromage des Alpes que l'empereur Antonin Pie se donna une indigestion qui lui coûta la vie.

Une pratique qui prouve la science des gastronomes d'alors, c'est que, pour donner aux fromages un goût recherché, on les exposait à l'action de la fumée des plantes aromatiques. Cette pratique était surtout mise en usage par les Gaulois, qui étaient les fournisseurs privilégiés de la table des patriciens.

« Le fromage, dit Pline, prend en vieillissant un goût de sel,

---

(1) Pline, XI, 41.
(2) Pline, ibid.

bien qu'on n'en ait pas mis. Mais si on le laisse tremper dans du vinaigre, il reprend son premier goût (1). »

Ce fait se conçoit et s'explique. Le fromage développe, à mesure qu'il vieillit, beaucoup d'ammoniaque, qui, étant neutralisée par le vinaigre, doit, à peu de chose près, restituer au fromage son premier goût.

C'est donc un moyen chimique qu'employaient ici les anciens : ils saturaient une base alcaline par un acide. C'est ainsi que les faits précèdent les théories.

Le fromage au vinaigre paraît avoir été fort du goût des Grecs et des Romains, dont la cuisine ne flatterait guère aujourd'hui le palais de nos gourmets, du moins à en juger d'après la composition du fameux *myma*, espèce de ragoût dont parle Athénée. En voici la recette : poulet et intestins hachés, mélangés avec du sang, avec du vinaigre, avec du fromage rôti, et assaisonnés de cumin, de thym, de coriandre, d'oignons grillés, de raisins secs, de miel et de grains de grenades. — Il faut avouer que, si les anciens ne se brûlaient pas l'estomac avec l'eau-de-vie, ils le cautérisaient avec des épices, dont ils faisaient un grand abus.

## § 80.

### *Poisons.*

C'est une vérité bien triste à confesser, que les vices de l'homme sont peut-être le plus puissant auxiliaire du progrès de la chimie. A combien d'importantes découvertes n'ont pas donné lieu la fraude, l'avarice, la fausse monnaie et l'empoisonnement ?

N'est-ce pas un spectacle bien digne de la méditation du philosophe, de voir les mauvaises passions, la fange de l'humanité servir, en quelque sorte, d'engrais à une des plus belles sciences dont l'homme puisse se glorifier ?

La connaissance des poisons est aussi ancienne que le crime ; ce qui revient à dire qu'il est impossible d'en fixer l'époque.

Soit par respect pour la morale, soit par obéissance à des lois établies, les auteurs anciens s'étaient imposé le silence le plus absolu sur la matière toxicologique. Qu'on se rappelle seulement le

(1) Pline, XI, 42.

serment d'Hippocrate qu'on faisait autrefois prononcer dans toutes les facultés de médecine de l'Europe. C'est probablement ce qui explique pourquoi l'histoire nous apprend si peu de chose sur la préparation des poisons chez les anciens. Nous allons ici communiquer ce qu'ils ont osé en révéler.

Galien, dans son *Traité des antidotes*, dit que les seuls auteurs qui aient osé s'étendre sur les poisons, sont Orphée surnommé le Théologue (Θεολόγος), Horus, Mendesius le Jeune, Héliodore d'Athènes, Arate et quelques autres (1). Et, malgré son observation, « qu'il est imprudent de traiter des poisons et d'en faire connaître la composition au vulgaire qui pourrait en profiter pour commettre des crimes, » il ne se fait pas de scrupule d'indiquer une série de substances réputées vénéneuses, et qui sont les mêmes que celles indiquées par Nicandre et Dioscoride.

Aucun des auteurs mentionnés par Galien n'est arrivé jusqu'à nous. Parmi les écrits d'Arate qui nous restent, il ne se trouve pas de traité sur les poisons. Quant à l'auteur, du poëme Περὶ λίθων (sur les pierres), il paraît tout au plus appartenir aux premiers siècles de l'ère chrétienne, époque à laquelle on rencontre une multitude d'ouvrages pseudonymes, des traités sur la pierre philosophale, attribués à Platon, à Aristote, etc.

*Idée du poëme*, Περὶ λίθων : Théodamas, fils de Priame, raconte à Orphée les propriétés des pierres, et surtout leur vertu contre la morsure des serpents venimeux. Il cite la topaze, l'opale, le jaspe, la lépidote, la chrysolithe, l'aimant, le rubis, l'émeraude, etc. Au milieu de ce récit, le poëte intercalle plusieurs anecdotes concernant la famille de Laomédon et les rois de Troie. Le langage est en dialecte ionien, imitant assez maladroitement celui d'Homère.

Deux raisons démontrent surtout que l'auteur de ce poëme est un pseudonyme : 1° Orphée vivait, selon les traditions mythologiques, longtemps avant la guerre de Troie. Il lui aurait donc été impossible de parler d'Ulysse, d'Hector, et de tous ces héros de la guerre de Troie, comme le fait notre pseudonyme ; 2° le supplice des magiciens dont parle l'auteur (vers 73-74) ; car, avant le règne de Constantin, il n'existe aucune loi infligeant la peine capitale à ceux

(1) Galien, De antid., II, 7.

qui s'étaient adonnés à la magie, à la divination ou aux sortilèges (1). Cette circonstance permet de conjecturer l'époque à laquelle aura vécu le pseudorphée en question.

On pourrait ajouter à ces faits, très-bien développés par Th. Tyrwhitt, qu'aucun auteur ancien n'avait fait mention de ce poëme avant Jean Tzetzès et le grammairien Démétrius Moschus, qui tous deux vivaient vers le XII^e siècle de notre ère (2).

L'auteur le plus ancien qui nous ait laissé quelques détails sur l'histoire des poisons, c'est *Nicandre de Colophon*, qui vivait entre 204 et 138 avant l'ère chrétienne (3).

Lorsqu'on compare entre eux Nicandre, Dioscoride, Pline, Gallen, Paul d'Égine, relativement à ce qu'ils nous apprennent des poisons, on est tenté de croire qu'ils se sont copiés souvent textuellement, ou qu'ils ont tous puisé aux mêmes sources. Nous allons résumer, en peu de mots, ce qu'ils nous apprennent sur ce sujet.

« Si les poisons, dit Dioscoride (qui est ici notre principal guide), sont nombreux en espèces, leur action est assez uniforme. Aussi leur oppose-t-on à tous à peu près les mêmes remèdes. » Il donne ensuite l'énumération assez exacte des symptômes de l'empoisonnement. De là il arrive à conclure qu'il est très-difficile de trouver un symptôme exclusivement propre à tel ou tel poison (4). Il avoue même que plusieurs de ces symptômes sont communs à des maladies qui ne sont pas occasionnées par le poison. Il divise ensuite implicitement les poisons en ceux qui tuent promptement, et en ceux dont l'action

---

(1) Ce fut l'an 357 qu'apparut un édit de Constantin, *De magis supplicio capitis feriendis*, v. Cod. Theod., IX, tit. XVIII, 5 : *Supplicio capitis feriatur quicumque jussis nostris obsequium denegavit*, sont ensuite signalés à la vindicte de la loi : *Chaldæi et magi et cæteri quos maleficios ab facinorum magnitudinem vulgus appellat*. — La religion chrétienne venait d'être déclarée la religion de l'État ; et le paganisme allait s'éteindre.

(2) Voy. Περὶ λίθων, ed. *Jo. Math. Gesner, cum notis Th. Tyrwhitt*, Londini, 1781, 8. Je ne me serais pas arrêté aussi longtemps sur ce sujet, si M. Fognetta n'avait avancé, tout récemment, que l'auteur du poëme Περὶ λίθων était antérieur à Homère. (Mém. sur l'empoisonnement par l'arsenic, Paris, 1840, 8.)

(3) *Nicandri Colophonii Theriaca, id est bestiarum venenis*, etc., ed. Gottlob Schneider ; Lips., 1815, 8. — *Nicandri Alexipharmaca*, ed. G. Schneider ; Halle, 1792, 8.

(4) Dioscorid., περὶ δηλητηρίων φαρμάκων, p. 395 (Lugd., 1598, in-fol.). Nicandri Alexipharmaca.

est plus lente, et qui occasionnent quelquefois des maladies de longue durée.

Après ces idées, qui sont pour la plupart extrêmement justes, l'auteur aborde la question du traitement. Ici tous les auteurs s'accordent à dire que le premier moyen qu'on doit employer dans un cas d'empoisonnement, c'est de chercher à expulser le poison par la voie la plus courte. Et, dans ce but, ils conseillaient de provoquer immédiatement le vomissement avec de l'huile tiède seule, ou mélangée avec de l'eau (1).

« Si l'on n'a pas d'huile sous la main, on donne, ajoute Dioscoride, du beurre dans de l'eau tiède, ou une décoction de mauve, de graine de lin, de semences d'orties, etc. Ces substances ont l'avantage de chasser le poison, non-seulement par la bouche, mais encore par les selles, et d'amortir par là l'action mordante du poison. »

Nicandre ajoute à ces moyens, comme ayant la même action, l'huile d'olive, le lait, une lessive chaude de cendres de sarments, des noyaux de pêches écrasés dans de l'huile blanche.

Après le vomissement, on donnait ordinairement à boire une infusion de plantes aromatiques, du vieux vin, de l'hydromel contenant du nitre pilé, etc. Après l'exposé de ces idées, qu'on peut considérer comme la base de la toxicologie, Dioscoride, et après lui Galien, donnent la liste des substances vénéneuses ou réputées telles dans l'antiquité.

### A. *Poisons tirés du règne animal.*

1. *Cantharides.* — Dioscoride décrit fort bien les troubles que ce poison occasionne dans l'appareil génito-urinaire. Les observateurs modernes n'ont fait, sous ce rapport, que développer et agrandir les idées des médecins anciens.

2. *Buprreste.* — C'était un insecte ayant les mêmes propriétés que la cantharide. Nicandre conseille, comme contre-poison des cantharides, le moût de vin, ou des œufs avec du sel marin.

3. *Sangsue.* — Avalée par accident, elle était supposée occasionner la mort, à cause du sang qu'elle suçait dans l'estomac.

---

(1) Dioscorid., ibid. Galien, De antidot., II, 7 : χρὴ ὀξύλαιον θερμὸν διδόνα καὶ πολλὰ πίνειν καὶ ἐναγκάζειν ἐμεῖν. Nic. Alexipharm.

4. *Lièvre marin.* — Les auteurs anciens racontent beaucoup de merveilles au sujet de cet animal, qu'on regarde comme fabuleux. On ignore s'ils ont voulu désigner par ce nom une espèce de phoque, de poisson, de crustacé, ou d'araignée de mer (1).

5. *Crapaud.* — *Salamandre.* — *Serpents venimeux.*

6. *Sang de taureau.* — C'était probablement du sang qui avait éprouvé la fermentation putride. On sait que, dans cet état, le sang est un des poisons septiques les plus énergiques. Ce genre de poison était très en usage chez les Athéniens.

7. *Miel d'Héraclée* (2).

### B. *Poisons tirés du règne végétal.*

1. *Suc de pavots.* — *Opium.* Nicandre (Alexipharm., v., 433 et suiv.) dit : « Celui qui boit un breuvage dans lequel entre le suc de pavots tombe dans un profond sommeil. Les membres se refroidissent ; les yeux sont immobiles ; une abondante sueur se manifeste sur tout le corps. La face pâlit, les lèvres s'enflent, les ligaments de la mâchoire inférieure se relâchent ; les ongles deviennent livides, et les yeux excavés présagent la mort. Cependant ne te laisse pas intimider par cet aspect ; donne vite au malade une boisson tiède composée de vin et de miel, ou de l'huile de rose, d'iris, et remue le corps violemment, afin que le malade vomisse. »

On pourra comparer ce passage à un autre non moins curieux de Jules l'Africain (du IVe siècle de l'ère vulgaire), qui le premier indique la formule d'un composé pharmaceutique tout à fait analogue au *laudanum* : « Faites digérer de l'opium thébaïque (ὄπιον θηβαϊκὸν) avec de la cannelle dans du vin (3). »

2. *Jusquiame.* — C'était surtout la graine qui servait de poison ; c'est même ce qui la fit appeler *fève de cochon* ou *hyosciamus* (ὑοσκύαμος). On distinguait anciennement comme aujourd'hui la jusquiame noire (à graine noire), et la jusquiame blanche (à graine

---

(1) Dioscorid., De venenis. Nicandre, Alexipharmaca. Pline, XXXII, 1 ; IX, 48. Athénée, Deipn., X, p. 446 Comp. Réaumur, Mém. de l'Acad. de Paris, 1715, p. 11. — C'est avec ce poison que Domitien a, dit-on, empoisonné Titus (Philostrat., in Vita Apollonii).

(2) Voy. pag. 189.

(3) Jul. Afric. Cest.

blanche). Elle passait pour causer des vertiges et la folie momentanée. « On ne peut, dit Pline, manger plus de quatre feuilles de jusquiame, sans que la tête soit bouleversée (1). » Le lait était l'antidote de ce poison.

3. *Mandragore*. — Ce nom paraît avoir été appliqué, non pas à une seule espèce, mais à plusieurs espèces de *solanum*, qui, comme on sait, contiennent toutes un principe vénéneux commun à presque toutes les plantes de l'intéressante famille des *solanées*.

C'est avec les plantes des *solanées*, et notamment avec différentes espèces de *solanum*, de *hyosciamus*, de *datura*, de *belladona*, que les magiciens faisaient leurs jongleries, en produisant, au moyen de breuvages empoisonnés, des visions étranges, et des aliénations mentales momentanées.

4. *Cigue* (conium). — Ce poison consistait dans le suc condensé des tiges, des feuilles, des fleurs et des graines exprimées. On employait à cet effet la cigue de Suse, de Crète et de Mégare, qui aura été peut-être notre *conium maculatum*. Les auteurs signalent, comme un symptôme particulier de l'empoisonnement par la ciguë, le froid et la pesanteur des membres inférieurs; Platon en parle dans la mort de Socrate. La ciguë des Athéniens et des habitants de l'ancienne Massilia (2) était destinée au même usage que la guillotine de nos jours. » Le vin pur passait pour le contre-poison de la cigue. Nicandre conseille les graines de la pomme épineuse (μηλίη; ἐχινάτη; ἄγριος καρπός).

5. *Sucs de dorycnium*, de *psyllium*, de *pharicum*, de *toxicum*, de *carpasus*, de *thapsia*, d'*elaterium*. — La plupart de ces espèces restent indéterminées. Ce sont, autant qu'il est permis d'en juger, des sucs tirés de plusieurs plantes de la famille des *euphorbiacées*, ou de celle des *apocynées*. Le suc d'elaterium était probablement du suc de bryone (*bryonia dioica*).

6. *Aconit* (racine d') (3). — C'est là un des poisons les plus violents du règne végétal. C'était aussi l'opinion des anciens qui donnaient à l'aconit l'épithète de *pardialankès* (tue-panthère); comme nous appelons aujourd'hui une certaine espèce d'aconit, tue-loup (*lycoctonum*). La mythologie fait naître l'aconit de l'écume de Cerbère.

---

(1) Pline, XXV, 4.

(2) Pline, XXV, 13. Valère Max., II, 2.

(3) Le nom d'*aconit* vient, selon Théophraste, de la petite ville d'*Acon*, près Héraclée, où cette plante croissait en abondance. Theoph., Hist. plant., IX, 19.

C'est avec ce poison qu'un des conjurés de Catilina, Calpurnius Bestia, fit mourir ses femmes (1).

7. *Colchique.* — C'est, dit-on, avec cette plante que *Médée de Colchis*, célèbre magicienne de l'antiquité, composa des breuvages empoisonnés (2). Contre-poison : lait, infusion de feuilles de chêne (tannin).

8. Racines d'ellébore blanc (*veratrum album*) et d'ellébore noir (*elleb. niger*). La racine d'ellébore jouissait autrefois d'une grande réputation dans le traitement de la folie et des hydropisies. Broyée et délayée dans du lait et de la farine, la racine d'ellébore était employée par les Grecs et les Romains pour tuer les souris et les mouches, comme nous employons aujourd'hui l'arsenic dans ce même but. Les Gaulois empoisonnaient leurs flèches en les trempant dans du suc d'ellébore (3).

9. *Smilax* ou *taxus des Romains.* — C'est notre *daphne mezereum* (bois gentil), dont on connaît les propriétés vénéneuses (poison âcre) (4). Cativulcus, roi des Éburons (Belges), se fit mourir avec ce poison.

10. *Herbe sardonique.* — C'est une espèce de renoncule (*ranunculus acris*) (5). La plupart des renoncules sont un poison très-âcre, qui soulève l'épiderme à la manière des cantharides.

11. *Champignons vénéneux.* — Les anciens connaissaient un assez grand nombre d'espèces de champignons vénéneux, que Nicandre appelle pittoresquement *le mauvais ferment de la terre* (ζύμωμα κακὸν χθονός).

Les auteurs signalent une violente constriction à la gorge comme un symptôme qui ne manque jamais dans un empoisonnement par des champignons vénéneux ; observation qui est parfaitement exacte. Ils prescrivaient, comme contre-poison, du vinaigre ajouté à une colature de cendres de sarments.

---

(1) Pline, XXVII, 2.
(2) Τὸ Μηδείας Κολχικὸν ἐχθόμενον πῦρ. Nicand. Alexipharm.
(3) Aulo-Gelle, XVII, 15. C. Celsus, V. 27. Pline, XXV, 5.
(4) Caesar. de Bello Gallico, VI, 31.
(5) Σαρδωνίας πόα, βατράχου εἶδος οὖσα. Dioscorid., De venenis.

### C. *Poisons tirés du règne minéral.*

1. *Sandaraque.* — *Arsenic* (1). — Dioscoride est le premier qui se soit servi du nom d'arsenic. Voici ce qu'il en dit : « L'arsenic se produit dans les mêmes mines que la sandaraque. Celui qui se présente sous forme de morceaux compactes, écailleux, d'un jaune d'or et pur de tout mélange, est réputé le meilleur. On trouve de l'arsenic à Mysie dans l'Hellespont. Il y en a deux espèces : d'abord celle qui vient d'être indiquée ; ensuite celle qui nous arrive du Pont et de la Cappadoce, et qui est en morceaux semblables à la sandaraque (2). »

Ainsi, ce que Dioscoride appelle ici *arsenic* n'est autre chose qu'un sulfure d'arsenic comme la sandaraque. Mais laissons-le continuer : « L'arsenic se torréfie de la manière suivante : Mettez-le dans un test (capsule) neuf, et chauffez-le sur des charbons ardents, jusqu'à ce qu'il brûle et qu'il change de couleur. On le laisse alors se refroidir ; on le triture, et on le conserve en poudre. »

Quelque imparfait que soit ce procédé, puisque la plus grande partie de l'arsenic devait se perdre par la sublimation, il devait néanmoins fournir une certaine quantité d'arsenic blanc (acide arsenieux). Et comme les anciens savaient extraire le mercure du cinabre par voie de sublimation, il est rationnel de croire qu'ils se servaient du même moyen pour préparer avec un sulfure naturel l'arsenic blanc, qui fut plus tard appelé *arsenic sublimé*.

C'est ce dernier arsenic (acide arsenieux) qui donne si souvent lieu à des cas d'empoisonnement, que les anciens employaient comme caustique, et sous la forme d'onguent (épilatoire), pour faire tomber les poils.

En résumé, l'arsenic des anciens est tantôt un sulfure pur d'arsenic, tantôt de l'arsenic sublimé (acide arsenieux).

La sandaraque ou orpiment, et l'arsenic (sublimé), étaient comptés au nombre des poisons.

« La sandaraque et l'arsenic, pris en un breuvage, occasionnent, dit Dioscoride, de violentes douleurs dans les intestins, qui

---

(1) Arsenic (ἀρσενικόν) signifie *mâle*, par allusion à la doctrine mystique du principe mâle et du principe femelle des alchimistes. Voy. pag. 23.

(2) Dioscorid., v, Mat. med., 121.

sont vivement corrodés (μετὰ δηγμοῦ φορῶν). C'est pourquoi il faut apporter un remède tout ce qui peut adoucir le corrosif. » Ici l'auteur recommande le suc de mauve, des décoctions (ἐφθίματα) de graines de lin, de riz, des émulsions, et des jalops doux et émollients (1).

2. *Mercure* (ὑδράργυρος). — Le cinabre (sulfure de mercure) passait pour un poison violent. On ne rencontre pas encore de traces de la connaissance du sublimé corrosif.

3. *Litharge* (*spuma argenti*). — *Céruse* (ψιμύθιον). — « Cette dernière, dit Nicandre, rend l'eau laiteuse (2). » On employait comme contre-poisons l'huile d'olive et le lait.

4. *Chaux vive* (τίτανος).

5. *Gypse* (γύψος). — C'était peut-être le même poison que le précédent. Toujours est-il qu'on préconisait le vinaigre comme contre-poison (saturation de la base par un acide).

Voilà un arsenal de poisons au complet. Il existe cependant un poison plus actif que tous ceux qui viennent d'être énumérés : l'acide prussique, dont l'action est si énergique. Nous verrons plus loin que les prêtres d'Égypte le connaissaient; *la peine du pêcher*, infligée aux initiés indiscrets, était la peine de mort par le poison en question (3).

En jetant un coup d'œil sur le tableau qui précède, on est frappé non-seulement du nombre des poisons, mais surtout de la logique du traitement et du bon choix des contre-poisons mis en usage. Quand on voit, par exemple, un acide employé pour combattre l'effet d'une base alcaline, on est tenté de croire que les anciens avaient, sous beaucoup de rapports, des idées plus avancées qu'on ne le pense. Mithridate et Attale sont, selon Galien, en quelque sorte les fondateurs de la science toxicologique; car ils avaient ex-

---

(1) Dioscorid., Περὶ ἁπλῆς. φαρμ., c. XXIX.

(2) Nic. Alexipharm. Columelle (liv. X), Dioscoride (I, 187), Pline (XV, 111) et Galien (De anim. fac., II, 36), rapportent comme un bruit généralement répandu (*fama*) que le *persea* (pêcher) était un arbre pernicieux et vénéneux. Et ils s'en étonnent, parce que, disent-ils, le fruit en est très-mangeable. Ce seul indice, s'il n'y en avait pas d'autres, suffirait pour nous mettre sur la trace du poison qu'on retirait du pêcher, dont les noyaux écrasés exhalent l'odeur caractéristique de l'acide cyanhydrique.

(3) Voy. pag. 226.

périmenté les poisons et leurs antidotes sur des hommes vivants, sur des condamnés à mort (1).

Les poisons septiques, empruntés au règne animal, obtenaient en général la préférence sur les autres poisons. Diodore raconte que les Indiens avaient l'habitude de tremper leurs flèches et leurs lances dans un poison mortel. Ce poison était, ajoute-t-il, fait avec des serpents pourris. Ceux qui étaient blessés par ces armes empoisonnées mouraient au milieu de convulsions horribles, et le cadavre prenait aussitôt une teinte livide (2).

## § 81.

### *Des poisons lents.*

On a beaucoup effrayé le public du secret redoutable qu'auraient eu quelques personnes de savoir préparer des poisons dont l'action ne tuerait qu'au bout d'un certain temps. On croyait surtout les Italiens, au XVI^e siècle, du temps de Catherine de Médicis, très-versés dans la connaissance de ce secret. La tradition de la connaissance de pareils poisons remonte à une époque bien plus éloignée de nous; car Théophraste, qui vivait au II^e siècle avant J. C., parle déjà d'un poison qui tue au bout de deux, de trois mois, ou même au bout d'un à deux ans; en un mot, à un terme longtemps fixé d'avance (3). Il ajoute que ce poison se préparait avec l'aconit, plante qu'il était défendu, sous peine de mort, de cultiver dans les jardins. Tacite reproche à Séjan d'avoir fait mourir Drusus à l'aide d'un poison lent (4). Tout le monde connaît l'histoire de la célèbre empoisonneuse Locuste, qu'Agrippine et Néron comblèrent de bienfaits, en récompense des crimes qu'elle avait commis, sur l'ordre de ces fléaux de l'humanité. Pour parvenir au trône, Néron fit empoisonner Germanicus et Britannicus : le premier, par un poison lent; le dernier, par un poison très-prompt. Comme, dans une première tentative, le poison n'avait eu pour effet qu'une violente purgation, Néron contraignit Locuste, avec

---

(1) Gal., De simpl. med. fac., c. XXIII.

(2) Diodor. Sic., Bibl. hist., XVII, p. 240, l. II; edit. Wesseling; Amstelod., 1746.

(3) Hist. [illegible]ntar., IX, c. 16

(4) [illegible] Annal., lib. IV, c. 8.

d'horribles menaces, à en préparer un autre plus efficace. Il en fit, en sa présence même, faire l'essai sur un bouc, qui mourut dans l'espace de cinq heures. Trouvant ce temps trop long, il insista sur la préparation d'un poison plus rapide encore. Locuste obéit; elle fit une nouvelle expérience sur un porc, qui tomba mort sur-le-champ. C'est ce poison qui servit à tuer Britannicus (1).

On s'est souvent demandé si les anciens avaient connu un plus grand nombre de poisons que nous n'en connaissons aujourd'hui. La solution de cette question n'est pas d'une grande importance; car, si un seul poison suffit, à quoi bon plusieurs? Mais ce qu'il y a de plus important à savoir, et ce dont il faut bien être convaincu, c'est qu'en raison du grand mystère qu'on en faisait, la connaissance et la préparation des poisons étaient bien plus vulgarisées et plus répandues qu'aujourd'hui. Et c'est précisément parce qu'on en faisait un grand mystère, que tout le monde voulait y être initié. L'homme est ainsi fait : *Ruimus per vetitum nefas.*

(1) Tacit. Annal., XIII, c. 15, 16. Sueton., VI, c. 33. Juvenal., Sat. I, 1, 71.

# TROISIÈME SECTION.

DU III[e] SIÈCLE AU IX[e] SIÈCLE APRÈS J. C.

## § I.

C'est une époque bien mémorable que celle de la décadence d'un grand empire, coïncidant avec l'établissement d'une religion nouvelle. Les dieux de l'Olympe devaient tomber devant le dogme de l'amour universel. Pauvres et persécutés, les premiers chrétiens eurent le sort de tous les hommes qui professent une religion opposée à la religion dominante. Peu à peu ils sortirent de leurs sombres retraites, où ils se réunissaient la nuit pour célébrer leurs *agapes* ou festins d'amour fraternel. Le soleil de l'espérance commençait à luire pour eux, à mesure que l'étoile de la puissance de Rome allait pâlir et s'éclipser.

Au moment suprême où les derniers philosophes païens firent, avant de tomber, des efforts désespérés pour s'opposer à *la toute-puissance* des dogmes chrétiens, bien des mystères, jusqu'alors tenus secrets, furent révélés à l'intelligence des profanes.

Lorsque, sous le règne de Constantin et de Théodose le Grand, il s'agissait, non plus de combattre avec le glaive, mais de persuader par la parole, les défenseurs du paganisme avaient compris combien la lutte serait inégale, s'ils se plaçaient exclusivement sur le terrain des anciennes croyances de Grèce et de Rome. Aussi, dans leur détresse, s'adressèrent-ils à l'ancienne religion d'Égypte, à ce panthéisme mystique, avant de se rendre au spiritualisme éclairé de la religion chrétienne. Rome avait des temples dans lesquels on célébrait les mystères d'Isis. Jamblique, Proclus, Porphyre, y étaient initiés. Les systèmes de Pythagore, d'Aristote, les antiques doctrines de l'Égypte, étaient, pour parler ainsi, l'arsenal qui devait fournir aux adversaires du christianisme les armes pour se défendre.

Le christianisme et le paganisme se reprochaient réciproquement l'emprunt de quelques dogmes et de certaines pratiques du culte extérieur. Les mystères de la religion du Christ, mis en présence des mystères du panthéisme mystique des néoplatoniciens, le conflit de l'esprit dogmatique des premiers théologiens de l'Église avec l'esprit dialecticien des derniers commentateurs de Platon et d'Aristote, ont, sans contredit, donné naissance à une multitude de doctrines mystiques adoptées par les alchimistes des siècles subséquents.

C'est du moins dans ces premiers siècles de l'ère chrétienne que nous trouvons les vestiges d'une science nouvelle en apparence, quoique peut-être en réalité très-ancienne, qui, dans les manuscrits grecs dont nous communiquerons plus loin des fragments, porte le nom de *science sacrée* (ἐπιστήμη ἱερά) ou *art divin et sacré* (τέχνη θεία καὶ ἱερά). Cette science sacrée ou cet art divin, qui dans toute l'antiquité n'avait pas de nom particulier, n'est autre que la chimie.

## § 2.

### *Origine du nom de chimie.*

L'art sacré est plus tard appelé *chemia* ou *chemeia*.

Suidas emploie, dans son lexique, le mot χημεία (*chemia*), et le définit *préparation d'argent et d'or*. Et il ajoute que Dioclétien, pour punir les Égyptiens de s'être révoltés contre les lois de Rome, fit brûler tous les livres que leurs ancêtres avaient écrits sur la chimie, afin de priver ces sujets indociles d'une grande source de richesse, et de couper ainsi à la révolte une de ses principales racines.

Comme aucun historien de cette époque ne fait mention du fait dont parle Suidas, on l'a fortement révoqué en doute. Le même lexicographe dit, au mot δέρας, que la toison d'or rapportée de la Colchide par l'expédition des Argonautes n'était autre chose qu'un livre en parchemin, contenant le secret de faire de l'or au moyen de la chimie (περιέχον ὅπως δεῖ γίνεσθαι διὰ χημείας χρυσόν).

Ce passage a été reproduit et commenté de toutes les manières par les alchimistes du moyen âge.

Les documents authentiques dans lesquels on remarque pour la première fois le nom de *chemia* et d'*alchimia*, donné à une science

qui jusque-là ne paraissait pas avoir de nom, remontent au IIIe ou au IVe siècle de notre ère.

Scaliger parle d'un manuscrit de Zosime (intitulé Ὑωμοὸ), dont il cite le passage suivant (1) :

« Les écritures sacrées disent que les anges, épris d'amour pour les femmes, enseignaient à celles-ci toutes les œuvres de la nature. De ce commerce des anges avec de simples mortelles naquit la race des géants. Le livre dans lequel ils enseignaient les arts est appelé Χῆμα (*Chema*); de là le nom de *chemia*, appliqué à l'art principal (ἔνθεν καὶ ἡ τέχνη χημεία καλεῖται) (2). »

Saint Clément d'Alexandrie parle d'une tradition analogue, sans se servir cependant du mot *chemia* (3).

Mais voici deux auteurs, l'un du IVe et l'autre du Ve siècle, qui désignent, pour la première fois, en termes non équivoques la science dont nous essayons de tracer l'histoire.

Le premier est Alexandre d'Aphrodise, célèbre commentateur des œuvres d'Aristote. Dans le manuscrit grec du *commentaire des météorologiques* (ms. n° 1880, in-4°, de la Bibliothèque royale de Paris), il est question, à propos de la fusion et de la calcination, d'instruments *chimiques* ou *chyiques*, fol. 156 : Διὰ χυικῶν ὀργάνων ἑψομένων (4). Le creuset (τήγανον) destiné à faire fondre des métaux était un de ces instruments.

Les mots χυικὰ ὄργανα, employés par Alexandre d'Aphrodise, nous donnent en même temps la véritable clef de l'étymologie du mot *chimie*, sur lequel on a tant discuté. Ce mot vient évidemment de χέω (χεύω), couler, fondre. De là χυικὰ ou χυμικὰ ὄργανα, instruments *chyiques* ou *chymiques*.

Le second auteur est Jul. Firmicus, qui, en parlant de l'influence des astres sur les dispositions intellectuelles de l'homme, dit : « Si c'est Mercure, il s'adonnera à l'astronomie ; — si c'est Mars, il embrassera le métier des armes ; — si c'est Saturne, il se livrera à la science de l'*alchimie* (*scientia alchemiæ*) (5).

---

(1) Le ms. de Zosime, dont parle Scaliger, n'existe point à la Bibliothèque royale de Paris, comme l'affirme ce savant (Not. ad Euseb chronic.).

(2) Ola. Borrichii de Ortu et progressu Chemiæ., in Bibl. Manget., t. I, p. 2.

(3) Clem. Alex., Stromat., lib. V.

(4) Il est bon de faire observer que le texte grec de ce manuscrit diffère notablement de la traduction latine imprimée à Venise en 1548, in-4°.

(5) Julii Firmici Materni Math., lib. III, c. 15.

Il y a dans le texte de ce traité d'astrologie une multitude de termes grecs ou latins accolés à des mots d'origine chaldéenne ou persane. C'est ce qui explique dans le mot *alchimie* l'emploi de l'article *al* (1).

Il paraît certain que le nom grec de *chemia* n'était pas d'abord adopté d'un commun accord par toutes les nations, comme il le fut par la suite. *Art sacré*, *science divine*, *science occulte*, *art de Thath ou d'Hermès*, etc, tels étaient d'abord les noms appliqués, dans chacune des langues anciennes, à la science dont l'histoire nous occupe. Mais enfin le nom grec a fini par prévaloir, comme cela eut lieu pour toutes les autres sciences dont l'origine remonte à des époques très-reculées.

---

## ART SACRÉ.

### § 3.

*De ceux qui exerçaient l'art sacré.*

On peut attribuer aux prêtres de l'Égypte, aux initiés de Thèbes et de Memphis, la connaissance de l'art sacré. C'est dans les temples que les prêtres pratiquaient l'art sacré; c'est là qu'ils avaient établi leurs laboratoires.

Autant le domaine des faits bien appréciés est restreint, autant le champ de l'imagination est vaste et illimité.

Les anciens, dans l'établissement de leurs croyances cosmogoniques et symboliques, étaient partis de quelques faits réels, naturels; mais bientôt ce petit nombre de faits fut enveloppé de tous les nuages des doctrines spéculatives et mystiques.

Le laboratoire du temple avait fourni le fait, l'imagination du prêtre, la théorie. Voilà, selon moi, en partie la source véritable de toute la sagesse hiéroglyphique des prêtres de l'Égypte.

Le chimiste agrége et désagrége, combine et décompose la ma-

---

(1) L'article hébreu ou chaldéen ה (*ha*) est une abréviation de הל (*hal*); en arabe ال (*al*).

tière sur laquelle il opère. Eh bien ! l'initié de l'art sacré était persuadé de pouvoir faire en petit ce que le démiurge ou le dieu créateur avait fait en grand. Et, aux yeux du vulgaire, le prêtre n'était pas seulement le représentant, mais en quelque sorte un abrégé de la divinité.

L'opinion que je viens d'émettre sera, j'ose l'espérer, confirmée par les documents que je fournirai à son appui.

Dans l'antiquité, et même au moyen âge, toutes les connaissances étaient réunies et confondues ensemble sous la dénomination générale de philosophie. Mais ce qui était facile il y a trois mille ans serait aujourd'hui presque impossible.

## § 4.

### *Pratique et théorie de l'art sacré.*

Effaçons un instant de notre mémoire toutes les découvertes faites pendant le laps de temps qui nous sépare du règne de Constantin ou de Théodose le Grand; transportons-nous un moment par la pensée dans le laboratoire de Zosime, ou d'un des grands maîtres de l'art sacré; assistons en initiés à quelques-unes des opérations de l'art sacré.

1° On chauffe de l'eau ordinaire dans un vase ouvert. L'eau bout, elle se réduit en un corps aériforme (vapeur), et laisse au fond du vase une terre pulvérulente, blanche.

*Conclusion :* L'eau se change en air et en terre.

Supposez que nous n'eussions aucune idée de l'existence des matières que l'eau tient en dissolution, et qui, après la vaporisation, se déposent au fond du vase : qu'aurions-nous à objecter contre cette conclusion, qui a certainement prêté son appui à la fameuse théorie de la transmutation des éléments?

Il ne manquait plus que le feu pour que la transmutation fût complète.

2° On porte un fer rougi au feu sous une cloche maintenue sur une cuvette pleine d'eau; le volume d'eau diminue; une bougie, portée sous la cloche, allume aussitôt l'air qui s'y trouve.

*Conclusion :* L'eau se change en feu.

Cette conclusion était toute naturelle à une époque où l'on ne savait pas encore que l'eau se compose de deux corps aériformes (oxygène et hydrogène); que l'un (oxygène) est absorbé par le fer,

et que l'autre (hydrogène) s'échappe sous la cloche en prenant la place de l'air atmosphérique qui s'y trouve, et que c'est l'hydrogène qui s'allume au contact d'une flamme.

3° On brûle (calcine) du plomb ou tout autre métal (excepté l'or et l'argent) au contact de l'air : il perd aussitôt ses propriétés primitives, et se transforme en une substance pulvérulente, en une espèce de cendre ou de chaux. En reprenant ces cendres, qui sont le résultat *de la mort du métal*, et en les chauffant dans un creuset avec des grains de froment, on voit bientôt le métal renaître de ses cendres, et reprendre sa forme et ses propriétés premières.

*Conclusion :* Le métal, que le feu détruit, est *revivifié* (1) par les grains de froment et par l'action de la chaleur.

N'est-ce pas là opérer le miracle de la résurrection sur une petite échelle?

Il n'y a rien à objecter contre cette conclusion, puisqu'on ignorait complétement le phénomène de l'oxydation et la réduction des oxydes au moyen du charbon ou d'un corps organique riche en carbone, tel que le sucre, la farine, les semences, etc. Les grains de froment étaient le symbole de la vie, et, par extension, le symbole de la résurrection et de la vie éternelle (2), non pas tant parce qu'ils servaient de principale nourriture à l'homme, mais plutôt parce qu'ils étaient employés pour ressusciter et revivifier les métaux morts ou réduits en cendres.

4° On calcine du plomb argentifère (3) dans des coupelles faites avec des cendres ou des os pulvérisés. Le plomb se réduit en cendre, il disparaît dans la substance de la coupelle, et, à la fin de l'opération, il reste au fond de la coupelle un bouton d'argent pur.

Le plomb ayant disparu sans que l'opérateur sache pourquoi ni comment, quoi de plus naturel que de conclure qu'il s'était transformé en argent ?

Cette opération n'a certainement pas peu contribué à faire accréditer une opinion ancienne, que le plomb peut se transformer en argent.

---

(1) Les mots *revivifier*, *revivification* sont encore aujourd'hui employés comme synonymes de *réduction*, de *désoxydation*.

(2) Les Égyptiens avaient la coutume de placer des grains de froment sous la tête du mort, ou d'envelopper le phallus dans un petit sachet rempli de grains. C'est ce que l'on a vu dans l'ouverture d'un grand nombre de momies.

(3) Tout plomb est plus ou moins argentifère.

Les phénomènes si remarquables de l'*iris* et de l'*éclair*, que présente l'argent soumis à la coupellation, devaient aussi singulièrement occuper l'imagination de l'artiste sacré.

4° On verse un acide fort sur du cuivre : le métal est attaqué, et finit, au bout de quelque temps, par disparaître, en donnant naissance à une liqueur verte, aussi transparente que l'eau pure. En plongeant dans cette liqueur une lamelle de fer, on observe que le cuivre reparaît avec son aspect ordinaire, en même temps que le fer se dissout à son tour.

Quoi de plus simple que de conclure que le fer s'est transformé en cuivre?

Si, à la place de la dissolution de cuivre, on avait employé une dissolution de plomb, d'argent ou d'or, on aurait dit que le fer s'est transformé en plomb, en argent ou en or.

Ainsi, la fameuse théorie de la transmutation des métaux, adoptée par les alchimistes, est fondée sur quelques faits réels, mais non compris, et mal interprétés. Au reste, cette théorie, considérée au point de vue de la science d'alors, n'était pas aussi irrationnelle qu'elle nous le paraît aujourd'hui. Le point de départ de tout raisonnement était l'observation et l'imitation de la nature. Les métaux étaient assimilés à de véritables êtres animés, ayant, comme les végétaux et les animaux, leur vie propre ; car la division des corps en organiques et en inorganiques, division qui n'a aucune valeur philosophique, est d'une date assez récente.

Que voit-on dans la nature? *des transformations*. Les écrits des chimistes anciens sont pleins d'allusions mystiques et allégoriques sur la germination, sur la génération, sur la transformation de la graine en plante, des fleurs en fruits, etc.

Faut-il donc leur en vouloir d'avoir établi la théorie de la transmutation sur un simple phénomène d'échange ou de substitution qu'on explique à présent, mais qu'il était alors impossible de comprendre de la même manière qu'aujourd'hui?

Se moquer, comme on l'a fait, de la théorie de la transmutation, cela est non-seulement injuste, mais ridicule et absurde.

Il est une considération qui devrait nous rendre extrêmement prudents et circonspects dans nos jugements. La voici : si nous sommes à même d'apprécier l'insuffisance ou la fausseté des doctrines de nos prédécesseurs, c'est grâce aux découvertes qui ont été faites pendant tout l'espace de temps qui nous en sépare. Et nous, ne faisons-nous pas tous les jours des théories auxquelles nous te-

nous probablement autant que les anciens aux leurs? Et, à moins que le monde ne finisse demain, personne, j'espère, n'a la prétention de croire que nos contemporains aient donné le dernier mot de la science, et que ceux qui viendraient après nous n'auraient plus aucun fait à découvrir, aucune erreur à rectifier, aucune théorie à redresser.

Je reviens à ce que j'ai dit plus haut : si nous voulons juger nos prédécesseurs, il faut nous placer à leur point de vue, et bien nous garder de les condamner en les jugeant à travers le prisme de nos connaissances actuelles. C'est avec ce principe qu'il faut aborder l'histoire des sciences, comme du reste l'histoire en général.

Ce que je viens de dire à propos de la théorie de la transmutation des métaux peut également s'appliquer à beaucoup d'autres théories qui avaient eu pour point de départ des faits réels, mais mal compris, faute d'autres découvertes qui restaient encore à faire, et qu'il était alors presque impossible de prévoir.

5° Les vapeurs d'arsenic blanchissent le cuivre. Ce fait, connu depuis longtemps, avait donné naissance à une multitude d'allégories obscures et d'énigmes mystiques sur le moyen de transformer le cuivre en argent. Voici une de ces énigmes, attribuée à la Sibylle :

> Ἐννεα γράμματ' ἔχω, τετρασύλλαβος εἰμὶ, νόει με·
> Αἱ τρεῖς αἱ πρῶται δύο γράμματ' ἔχουσιν ἑκάστη,
> Αἱ λοιπαὶ δὲ τὰ λοιπά· καί εἰσιν ἄφωνα τὰ πέντε.
> Οὐκ ἀμύητος ἔσῃ τῆς παρ' ἐμοὶ σοφίας.
>
> « J'ai neuf lettres, je suis de quatre syllabes, retiens-moi ;
> Les trois premières ont chacune deux lettres,
> Les autres ont les autres lettres ; et vous y trouvez cinq consonnes.
> (Si tu me devines) tu posséderas la sagesse. »

Le mot est ἀρ-σε-νι-κόν (arsenic).

Le soufre, qui attaque les métaux, qui les noircit et les transforme en des produits ordinairement noirs, pulvérulents, était un corps tout aussi mystérieux que l'arsenic. C'est avec le soufre qu'on coagulait (solidifiait) le mercure.

6. Lorsqu'on fait tomber le mercure en pluie fine (en le pressant à travers une peau ou un linge serré) sur du soufre fondu, on obtient une matière *noire*. Cette matière, chauffée dans des vaisseaux fermés, se volatilise sans s'altérer, et se transforme en une belle matière *rouge*. On aurait peine à croire que ces deux corps

sont identiques, si l'on ne savait pas qu'ils sont constitués exactement des mêmes éléments, de la même quantité de soufre et de la même quantité de mercure.

Combien un phénomène si étrange, qui paraît à nous-mêmes encore aujourd'hui inexplicable (car le mot *isomérie* n'explique rien), ne devait-il pas frapper l'imagination des chimistes anciens, déjà si accessibles à tout ce qui semblait merveilleux et surnaturel?

Le noir et le rouge ne sont rien moins que les symboles des ténèbres et de la lumière, du mauvais et du bon principe; et la réunion de ces deux principes représentait, dans l'ordre moral, l'univers-Dieu. Nous reviendrons plus bas sur cette idée panthéistique, qui a sans doute beaucoup contribué à établir ce fameux principe, adopté par les alchimistes, que tous *les corps, et principalement les métaux, ont pour éléments le soufre et le mercure.*

7. Lorsqu'on analyse les substances organiques, en les chauffant dans un appareil distillatoire, on obtient un résidu solide, des liquides qui passent à la distillation, et des esprits qui se dégagent.

Ces résultats venaient à l'appui de l'ancienne théorie, d'après laquelle *la terre, l'eau, l'air* et *le feu* formaient les *quatre éléments* du monde. Le résidu solide (*charbon*) représentait la terre; les liquides de la distillation représentaient *l'eau* et les esprits, *l'air*. Quant au *feu*, il était considéré, tantôt comme un moyen de purification, tantôt comme l'âme ou le lien invisible de tous les corps.

Les expériences et les opérations que je viens d'indiquer, et dont il serait inutile de multiplier le nombre, étaient connues depuis longtemps; les prêtres d'Isis et les initiés de l'art sacré devaient avoir journellement l'occasion de les exécuter dans les laboratoires de leurs temples.

Mais gardons-nous bien de croire que les maîtres de l'art sacré aient exposé et décrit leurs expériences, comme le ferait un professeur de chimie de nos jours. Tout était enveloppé de mystères, et leur langage symbolique, qui avait probablement une grande analogie avec le langage hiéroglyphique, n'était compris que des initiés; car il était défendu, sous peine de mort, de révéler les mystères aux profanes.

## § 6.

### *Initiation. — Peines infligées aux parjures.*

Le serment d'initiation était un serment terrible. Les initiés engageaient leur silence en jurant par les quatre éléments, par le ciel et l'enfer, par les Parques et les Furies, par Mercure et Anubis, par Cerbère et le dragon Kercouroborus.

Des statues d'Harpocrate, placées dans les rues et les carrefours, rappelaient aux initiés le devoir du silence.

Le dieu du silence portait, en langue égyptienne, le nom de *Moth*, qui rappelle l'hébreu מות, *mort*, *mourir*. Quel était le genre de mort infligé aux sacriléges? Le poison.

Je serai peut-être assez heureux pour démontrer ici que le poison avec lequel on faisait périr ceux qui avaient trahi leur serment était précisément le poison le plus énergique que l'on connaisse, et dont l'action est presque aussi instantanée que celle de la foudre. C'est avoir déjà nommé l'*acide prussique*.

Selon M. Duteil, auteur d'un *Dictionnaire des hiéroglyphes*, on lit sur un des papyrus du Louvre : « Ne prononcez pas le nom de *IAO*, *sous la peine du pêcher*. »

En effet, des auteurs anciens (1) nous apprennent que la feuille du pêcher était consacrée au dieu du silence. Si, comme le prétend Plutarque, c'est parce que la feuille du pêcher est l'image de la langue, il faut au moins avouer que c'est un exemple bien mal choisi pour donner une idée de la forme de cet organe. D'ailleurs, ce philosophe étant complétement étranger aux opérations de l'art sacré, devait nécessairement ignorer la raison de la préférence donnée à cet arbre.

On sait que l'acide prussique a pour signe caractéristique l'odeur des fleurs du pêcher ou de l'amande pilée du noyau de la pêche, et qu'en soumettant cette dernière partie, avec un peu d'eau, à la distillation, on obtient le poison en question, surtout si l'on a soin d'arrêter l'opération à temps, et de ne recueillir que les premières vapeurs qui viennent se condenser dans le récipient convenablement refroidi.

---

(1) Plut., in Is. et Os.

L'objection qu'on voudrait faire que la distillation est une invention plus récente, dont l'honneur revient à Albucasis ou à Arnauld de Villeneuve, est, à mes yeux, de nulle valeur. Car je ferai voir plus loin que la distillation est décrite, d'une manière non équivoque, par des auteurs du III^e et du IV^e siècle ; que ces auteurs eux-mêmes la décrivent comme un procédé connu depuis longtemps, et dont ils ne réclament nullement l'honneur de la découverte.

L'acide prussique se distingue encore par son excessive amertume, qu'il partage d'ailleurs avec beaucoup d'autres poisons organiques. C'est ce qui rappelle *les eaux amères* (eaux de jalousie), que, d'après la coutume juive et égyptienne, le prêtre faisait boire à la femme accusée d'adultère. Ce poison tuait promptement, et ne laissait aucune trace de lésion sur le cadavre.

Les feuilles et les fleurs du pêcher (φύλλα καὶ ἄνθη περσείας) étaient souvent employées dans les opérations de l'art sacré.

## § 6.

### *Mystères des nombres, des lettres, des plantes, des animaux, des planètes, etc.*

La science du grand œuvre ne consistait pas seulement dans l'étude des métaux, des terres et de leurs combinaisons ; c'était la science de l'univers, entourée de symboles et de mystères qui étaient tous, dans l'origine, fondés sur quelques faits d'observation.

Les nombres jouent un grand rôle dans ces mystères, comme nous l'avons déjà vu à l'occasion des doctrines de Pythagore.

Les quatre éléments : l'*eau*, l'*air*, la *terre* et le *feu*, représentant tout ce qui est, exprimaient, dans l'ordre physique, Dieu ou l'univers-Dieu. A cette doctrine d'origine égyptienne (1), les Grecs joignirent celle de l'âme du monde, dont les âmes de l'homme, des animaux et des plantes ne sont que des parties.

---

(1) Le nom de יהוה, ce nom terrible qui commandait aux quatre éléments, et que le grand prêtre ne prononçait qu'une fois par an, se compose de quatre lettres. Les Hébreux portaient si loin le respect religieux du grand nom de *Jéhovah* (יהוה), qu'au lieu d'écrire, comme ils le devaient, le nombre 15 par les lettres יה (י=10, ה=5), qui pourrait être en même temps pris pour l. signe abréviatif de יהוה, ils le désignaient par טו=9+6.

Les trois principes : *matière*, *vie* et *intelligence*, exprimés symboliquement par les trois côtés d'un triangle équilatéral (emblème de la Trinité), représentaient, dans l'ordre intellectuel, Tout ce qui est, l'univers-Dieu (1).

L'Isis blanche et noire, telle qu'on la voit peinte sur des papyrus du Louvre ; le basilic et l'aspic placés sur le front d'Isis (2), tous ces symboles paraissent représenter la lumière et les ténèbres, la vie et la mort. Ce dualisme se retrouve au fond de presque toutes les doctrines religieuses et scientifiques anciennes.

Le panthéisme mystique des Égyptiens repose principalement sur les nombres binaire, ternaire et quaternaire. A ces nombres mystiques, il faut ajouter encore les nombres cinq, sept, le carré de trois (neuf) et le nombre quinze, comme étant le résultat de l'addition des trois premiers nombres impairs ($3+5+7=15$). L'autel sous forme de coupe dont parle Zosime, dans son traité de la composition des eaux, a quinze degrés. Et le sceau d'Hermès ou de Mercure, avec lequel les alchimistes cachetaient les flacons contenant les substances destinées au grand œuvre, représente une combinaison mystique de différents nombres (3). Je ne parle pas des sept métaux consacrés aux sept planètes, ni de beaucoup d'autres combinaisons mystiques que l'on trouve dans les ouvrages d'alchimie (4).

---

(1) Timée de Platon.

(2) On retrouve ces deux symboles sur le caducée de Mercure, ayant la propriété d'éveiller et d'endormir.

(3) Voy. Op. Paracels.

(4) Je dois à l'obligeance de M. Javarry la communication d'un manuscrit des ouvrages mystiques attribués à *Thémistius*, qui vivait du temps de l'empereur Valens. On y lit (p. 119) : « Les sages s'attachaient à considérer la nature des différents métaux ; et ayant reconnu que ceux-ci étaient au nombre de sept, ils découvrirent de grands mystères dans ce nombre : ce qui les engagea à diviser le temps en espaces de sept jours consécutifs qu'ils appelèrent semaine (*septimane*), et donnèrent à chaque jour de la semaine le nom d'une des sept planètes, parce que chaque métal est physiquement dominé par une des sept planètes. C'est pour ce même sujet que Moïse, philosophe hébreu, dans son allégorie sur la création du monde, a appliqué les sept métaux aux sept premiers jours, à savoir, les six métaux malléables aux six jours de la création, et le mercure ou argent-vif au septième jour, dont il a fait un jour de repos, pour indiquer que ce métal, n'étant ni solide ni malléable, avait besoin d'une préparation différente des autres. »

Et ailleurs, pag. 124 : « *De la propriété du nombre quatre.* Il faut d'abord considérer que les quatre éléments sont sortis de la pensée de Dieu comme

D'après les idées de ce panthéisme mystique, Dieu est partout et dans tout ; dans l'abstrait comme dans le concret, dans le nombre comme dans la réalité. Dieu est le commencement et la fin, le α (a) et le ת (th) (1), l'α et l'ω, l'a et le z.

Si dans les mystères de l'art sacré les nombres jouent un rôle important, les lettres y ont également une grande valeur. La lettre A, qui, soit fortuitement, soit par une raison quelconque, est la première des alphabets de presque toutes les langues connues, donne (étant jointe aux trois dernières lettres des alphabets latin, grec, et hébreu),

naissance au mot mystique AZOTH = A { Z, O, TH.

Les adeptes ne parlent qu'avec beaucoup de mystère de ce fameux AZOTH, qui devait être la clef de la santé et de la richesse, ces deux grands leviers de la vie de l'homme, et de l'alchimiste en particulier (2).

Les lettres du grand nom IEHOUA, ou de יהוה, ordinairement inscrites dans le milieu d'un triangle équilatéral, avaient, d'après la doctrine des adeptes, un pouvoir magique immense. Elles devaient, placées dans certaines conditions, transporter des montagnes, opérer la transmutation des métaux, en un mot bouleverser les quatre éléments. Jamais, comme nous l'avons déjà vu, ce nom terrible ne sortait de la bouche de l'initié.

---

d'une matrice dans laquelle ils avaient été renfermés jusqu'au moment de la création. — Les sages regardent le nombre quatre comme le symbole de la nature, et comme le seul nombre qui constitue l'essence divine, en représentant ses quatre plus essentielles perfections, qui sont : son unité, sa puissance infinie, sa bonté et sa sagesse. De même que l'essence divine est désignée par le nombre 4, l'âme du monde est désignée par le nombre 36, parce que le nombre 9, qui désigne les neuf hiérarchies des anges, étant multiplié par le nombre 4, donne 36 ; et que dans le nombre 9 on trouve les quatre premiers impairs et les quatre premiers pairs, qui, additionnés ensemble, donnent aussi le nombre $36 = (1+3+5+7)+(2+4+6+8)$. Remarquez encore que le nombre 4 donne (en additionnant ensemble les quatre nombres dont il se compose) le nombre $10 = 1+2+3+4$. »

(1) La première et la dernière lettre de l'alphabet sémitique.

(2) Paracelse a fait un traité sur l'*azoth*, qui ne nous apprend pas grand'chose.

Le mot cabalistique *Abracadabra*, écrit sous la forme d'un triangle équilatéral,

a b r a c a d a b r a
b r a c a d a b r
r a c a d a b
a c a d a
c a d
a

était un amulette réputé très-efficace contre toutes les maladies. Suspendu au cou ou porté sur l'estomac, il devait prolonger la vie bien au delà du terme ordinaire. C'est précisément la vertu que les alchimistes attribuaient à la panacée ou à l'élixir universel (1).

Après les nombres, les signes géométriques et les lettres, viennent, dans l'emploi des combinaisons mystiques, considérées en quelque sorte comme les principes fondamentaux de l'art sacré ou de l'alchimie, *les animaux*, *les plantes*, *les signes du zodiaque*, *les produits d'êtres vivants*, *le lait*, *l'œuf*, *le sang*, etc.

Parmi les animaux sacrés, on remarque le lion, l'aigle, la salamandre, le dragon, le basilic, la cigale, etc. Le lion jaune était gé-

---

(1) Ce mot a été diversement interprété. Étant tracé avec les majuscules grecques, il reçut, entre autres, l'interprétation suivante :

| | |
|---|---|
| A B P A | אב בן רוח הקדש |
| C A Δ | Σωτηρία Ἀπὸ Δόξης |
| A B P A | אב בן רוח הקדש |

Les quatre lettres de la première et de la dernière ligne donnent les initiales de quatre mots hébreux, et les trois lettres du milieu servant d'initiales à trois mots grecs, on a :

*Le Père, le Fils et le Saint-Esprit : Le salut (nous arrive) du Père, du Fils et du Saint-Esprit.*

On trouve un grand nombre de ces mots mystiques (*monstra verborum*) dans Marcellus Empiricus, dans Alex. de Tralles, dans Constantin César (*in Geoponicis*), dans Jules Africain (*in Cestis*).

Le nom d'*Abraxas*, par lequel on désigne des pierres précieuses sur lesquelles sont tracées des figures symboliques, serait lui-même une combinaison mystique de lettres qui, étant exprimées en chiffres, donneraient le nombre de jours dont se compose l'année. (*Joan. Macarii*, *Gemmini Astrologia*, *Abraxas seu Apistopistus*, *Antverpiæ*, 1657, 4.)

néralement le symbole des sulfures jaunes; le lion rouge celui du cinabre, et le lion vert désignait les sels de fer et de cuivre. L'aigle noir représentait les sulfures noirs, et plus particulièrement le sulfure noir de mercure. Cette phrase, que l'on rencontre si souvent : *l'aigle noir se transforme en lion rouge*, signifie que le sulfure noir de mercure se transforme (par voie de sublimation) en sulfure rouge de mercure (cinabre). Le dragon et le basilic remplaçaient souvent le lion et l'aigle.

Les quatre éléments étaient peuplés d'animaux de différentes espèces. Le feu lui-même n'en était pas exempt. Le roi des animaux habitant cet élément était la salamandre, qu'on représente dans les figures cabalistiques avec une couronne sur la tête, et au milieu d'un feu flamboyant. La salamandre devait cette distinction aux taches jaune d'or dont elle est couverte sur la tête et sur le dessus du corps : car les couleurs semblables à celles des métaux, les colorations jaunes des animaux et des plantes, avaient une grande importance dans les opérations du grand œuvre et dans la recherche de l'or par la voie des mystères.

Toutes les plantes à corolles jaunes, à racine jaune, à suc jaune, représentaient l'or, ou le soleil, symbole de l'or. C'est pourquoi, dans les écrits de l'art sacré, il est sans cesse question de la chélidoine, du suc de chélidoine (synonyme de teinture d'or), de l'anagallis, qui est notre primevère (*primula verna* L.), dont les petites fleurs jaunes forment un bouquet au sommet du pédoncule, qui sert en même temps de tige (hampe); ce qui était une raison de plus pour lui supposer des vertus surnaturelles.

A ces plantes, il faut ajouter plusieurs espèces de renoncules (bouton d'or), d'hélianthe (soleil) (*Helianthus annuus; H. tuberosus*), le suc jaune du rhapontic, de la rhubarbe, le suc de sycomore, mais surtout la fleur jaune et la feuille du mille-pertuis (*Hieracium perforatum* L.) (1).

---

(1) Le mille-pertuis est en quelque sorte une plante-cosmopolite, qui se plaît surtout dans les terrains secs et élevés; il doit son nom (*perforatum*, mille-pertuis) à une multitude de petites glandes que l'on distingue dans les feuilles et dans les pétales; ce qui leur donne, lorsqu'on les tient contre le jour, un aspect criblé tout particulier. Le nom de genre *Hieracium*, vient du grec ἱέραξ, épervier, qui est dans la langue hiéroglyphique de l'Égypte le symbole du soleil. (*Horus Apoll. Hieroglyph.*, lib. I, c. VI.) On appelle encore cette plante *herbe de Saint-Jean*, *fuga dæmonum*.

La mandragore, et surtout la jusquiame, la stramoine, la belladone, et d'autres espèces de la famille naturelle des *solanées*, étaient plus spécialement consacrées à la partie magique du grand œuvre, aux conjurations mystiques, et surtout à l'évocation des démons (1).

Les signes du zodiaque étaient employés pour désigner les saisons ou les époques propices aux opérations du grand œuvre. L'astrologie était l'auxiliaire indispensable de l'art sacré. Les adeptes avaient aussi une grande confiance dans l'influence des différentes périodes de la lune.

Parmi les produits d'animaux employés dans les opérations mystiques de l'art sacré, on remarque surtout le lait et l'œuf.

Le lait d'une vache noire désignait le mercure, l'un des éléments des métaux (2), car c'était une opinion depuis longtemps reçue que les métaux se composent de soufre et de mercure. Le lait d'un animal quelconque représentait le soufre, « qui coagule le mercure, » de même que le lait est susceptible de se coaguler.

L'œuf (œuf des philosophes) était le symbole du grand œuvre par excellence, et, par extension, le symbole du monde comparé à un œuf immense, dont la coque représentait la terre, le blanc et le jaune les autres éléments. Cet œuf était ordinairement entouré d'un cercle d'or, représentant le zodiaque. Sur les monuments druidiques on rencontre également l'œuf, comme symbole du monde, façonné par deux serpents.

Le sang frais et le sang putréfié renfermaient aussi de profonds mystères. Indépendamment de la couleur rouge que prennent plusieurs substances au moment de leur combinaison, et qui devait représenter le symbole de la lumière, le sang était considéré comme la nourriture de l'âme (τὴν ψυχὴν ἀπὸ τοῦ αἵματος τρέφεσθαι. — Platon, Pythagore, Homère). D'après cette croyance, élevée en dogme religieux chez les Hébreux, chez les Égyptiens, chez les

---

(1) La plupart des plantes de cette famille, étant prises à de certaines doses, troublent, d'une manière étrange, l'appareil d'innervation : les malades ont des visions extraordinaires, accompagnées d'un délire gai ou furieux. C'est, sans contredit, avec ces plantes que les prétendus sorciers et nécromanciens de l'antiquité et du moyen âge faisaient leurs jongleries.

(2) Une vache noire était le symbole des eaux de l'abîme, des eaux fécondantes du Nil; tandis qu'une vache rousse, consacrée à Typhon, était le symbole des eaux salées ou de la stérilité.

pythagoriciens et les brahmines, il était expressément défendu de manger de la viande souillée de sang.

§ 7.

*Pierre philosophale.*

Le centre autour duquel gravitaient toutes les opérations du grand œuvre était *la pierre philosophale* (λίθος φιλοσόφων), le mercure des sages, la panacée universelle, ou comme on voudra l'appeler. *Santé* et *richesses*, voilà le côté pratique du grand œuvre, tandis que le côté théorique se rattachait aux mystères de la religion, de l'astrologie, de la cosmogonie, en un mot à toutes les connaissances religieuses et spéculatives de l'homme.

Or, qu'était la pierre philosophale?

Il est arrivé ici ce qui arrive toujours lorsqu'on abandonne la voie de l'expérience, pour se confier exclusivement à l'essor de l'imagination : tout est vague, incertain.

La pierre philosophale était tantôt le cinabre, tantôt le soufre ; pour les uns, c'était l'arsenic qui blanchit le cuivre ; pour les autres, c'était la cadmie qui le jaunit ; enfin, pour d'autres, c'était quelque chose de surnaturel, qui ne pourrait être saisi que dans certaines conditions physiques, enveloppées de mystères. Pour tous, la pierre philosophale était une substance ayant la vertu de transformer les métaux imparfaits en or ou en argent, et de procurer ainsi immédiatement la richesse.

Mais comme la richesse n'a aucune valeur si celui qui la possède ne peut en jouir, la pierre philosophale devait être nécessairement accompagnée de cette autre pierre philosophale qui donnait le secret de guérir toutes les maladies, et de prolonger la vie même au delà du terme ordinaire. C'est là la pierre philosophale pour ainsi dire à l'état liquide, qui porte le nom d'*élixir philosophal* ou de *panacée universelle*, que les uns croyaient avoir trouvée dans une teinture mercurielle, les autres dans une teinture d'or ou d'argent. Atteindre le bonheur suprême dans ce monde, tel était le but de ceux qui s'occupaient exclusivement de la recherche de la pierre philosophale et de la panacée universelle. Mais comme cette recherche était intimement liée à des croyances mystiques et religieuses, et que d'ailleurs le plus grand nombre ne trouvaient pas dans ce monde le bonheur qu'ils y cherchaient, il fallait absolument franchir les limites de la sphère terrestre pour venir planer dans les

régions supérieures de la vie spirituelle. C'est alors que l'adepte cherchait à s'identifier avec l'*âme du monde*, cette troisième pierre philosophale (que l'on pourrait appeler la pierre philosophale à l'état spirituel), afin de jouir par anticipation, dans la communauté des démons, des anges et des esprits, de ce bonheur qu'il lui avait été impossible de se procurer par la voie naturelle.

En résumé, il y a trois catégories distinctes de l'art sacré, ainsi que de l'alchimie : 1° la *pierre philosophale;* 2° la *panacée universelle;* 3° l'*âme du monde*. Dans la première, on cherchait la richesse matérielle ; dans la seconde, une longue vie ; et dans la troisième, le bonheur au sein de la Divinité ou dans le commerce avec les démons.

Mais qu'on ne s'imagine pas que ces trois catégories soient toujours bien tranchées dans les œuvres des adeptes, et faciles à démêler. Le ciel et la terre, tout se confond dans le labyrinthe des doctrines néoplatoniciennes, labyrinthe où la raison se perd et l'imagination s'égare.

Cependant, au milieu de cette confusion même, on remarque toujours un principe fondamental : la *suprématie de l'esprit sur la matière*. Avant de rien entreprendre, l'opérateur invoque le Saint des saints pour la réussite de son œuvre; il emploie les combinaisons dans lesquelles les démons ou les anges sont supposés se complaire. Aussi l'*œuvre* qu'il pratique s'appelle-t-il *grand*, et l'*art* qu'il cultive, *sacré* et *divin*.

Les derniers commentateurs païens de Platon et d'Aristote sont comptés au nombre des maîtres de l'art sacré. Mais ils appartenaient plus particulièrement à la troisième catégorie, qui avait pour objet l'âme du monde, ou la félicité suprême au sein de la Divinité ou dans le commerce des démons.

Comme la vie et les doctrines mystiques des néoplatoniciens semblent avoir en quelque sorte servi de modèle aux alchimistes des siècles suivants, nous allons en communiquer ici un aperçu rapide, afin de n'avoir pas besoin d'y revenir.

## § 8.

### *Doctrines mystiques des philosophes néoplatoniciens de l'école d'Alexandrie.*

*Ammonius*, qui vivait vers le milieu du IIe siècle, cherchait à mettre en harmonie le système d'Aristote avec celui de Platon. C'était le maître de Plotin.

*Plotin*, dont Porphyre nous a décrit la vie, était né en 205. Il vivait depuis quarante ans à Rome, où il enseignait ses doctrines, ou plutôt celles d'Ammonius, à ses amis et à ses disciples, parmi lesquels on distinguait surtout Amelius et Porphyre. Les rêveries mystiques, l'extase et l'intuition divine occupaient sa vie.

Plotin, comme en général les illuminés, se croyait sans cesse en butte à la jalousie des méchants. « Je sais, disait-il, qu'un certain Olympiodore cherche à me ravir mon intelligence. Mais la puissance magique ne frappe que mon corps; elle n'atteint pas mon âme. Je sens, sous l'influence de cette puissance, chaque membre et tout le corps se resserrer comme une bourse de cuir. »

Plotin composa un ouvrage sur *les démons en société avec les hommes*. Porphyre, qui exalte beaucoup le génie de son maître, s'efforce de le faire passer pour une espèce de divinité; et, pour preuve, il raconte entre autres l'histoire suivante :

Un prêtre égyptien vint à Rome, où il fit connaissance avec Plotin. Pour donner une idée de son art, le prêtre promit d'évoquer l'esprit de Plotin, et de le faire apparaître sous une forme visible. On se réunit donc dans le temple d'Isis, et Plotin lui-même fut invité à assister à ce spectacle. L'évocation commença, l'esprit apparut; et le prêtre, saisi d'épouvante en voyant à la place d'un simple démon une divinité, s'écria : Heureux Plotin, ton esprit n'est pas de ceux d'une classe inférieure! L'apparition disparut presque aussitôt; car l'assistant du prêtre avait, par peur ou par jalousie, étouffé les oiseaux qu'il tenait dans sa main, et qui étaient nécessaires à la prolongation de cette cérémonie.

Tous les illuminés se ressemblent : ils estiment leur esprit supérieur à celui d'un simple mortel. Présomptueux dans l'exposé de leurs doctrines, ils sont simples dans leurs habitudes, doux de caractère, et menant une vie sobre et retirée. Les jeûnes et les pratiques ascétiques remplissent en grande partie leur carrière. Un régime exclusivement

végétal et débilitant doit exercer, sur un esprit déjà faible et continuellement tendu, une influence marquée, et qui n'est peut-être pas tout à fait étrangère à l'origine de la plupart de ces doctrines mystiques.

Plotin mourut en 270, à l'âge de soixante-six ans, en prononçant ces paroles qui résument sa doctrine : *Je vais ramener le Dieu qui est en moi au Dieu qui est l'âme du monde.*

Plotin et ses disciples faisaient déjà jouer un grand rôle à la lumière dans les phénomènes de la vie. *La lumière*, disaient-ils, *est le véhicule des âmes qui abandonnent les régions célestes, descendent vers la terre, et tendent à s'incorporer dans le germe d'un animal ou d'un végétal pour l'animer.*

La philosophie de Plotin était enseignée à Athènes par *Plutarque*, fils de Nestorius, par *Héliodore*, *Proclus*, *Damascénus*, *Olympiodore*, etc.

*Porphyre*, dont le véritable nom est *Malch* (roi), naquit en Syrie, en 233. Il devient à Rome le disciple de Plotin. Il raconte lui-même (1) comment, à l'âge de soixante-huit ans, il jouit pour la première fois du bonheur de l'intuition immédiate et de la contemplation divine. Il mourut peu de temps après, en 304.

Porphyre était très-orgueilleux de ses doctrines. *Moi*, *Porphyre*, est son expression favorite. Les alchimistes lui ressemblent beaucoup sous ce rapport.

L'*âme*, dit-il, *est associée à un certain corps subtil*, *aérien* (πνεῦμα), *qui rend possible l'union de l'âme immatérielle avec un corps matériel.*

Nous venons de voir que, d'après la doctrine néoplatonicienne, non-seulement les animaux, mais encore les végétaux, avaient des âmes qui étaient descendues du ciel par l'intermédiaire de la lumière. Or, ces philosophes, qui pratiquaient en même temps l'art sacré, devaient certainement savoir que, lorsqu'on détruit des animaux ou des végétaux par le feu, il s'en échappe des effluves aériformes, des esprits subtils, qui viennent se mêler à l'air. Aussi, d'après leur doctrine, comme déjà d'après celle de Pythagore, l'air est-il rempli d'âmes et de démons.

Les esprits subtils et aériens (gaz), qui deviennent libres et se dégagent pendant la putréfaction, étaient, pour certains philosophes, les âmes elles-mêmes des décédés.

---

(1) Porphyri Vita Plot.

Il est tellement vrai que des faits physiques, réels, mais mal interprétés, ont en tout temps servi de point de départ aux théories mystiques et spéculatives, que les philosophes de notre époque, qui se livrent en même temps (chose malheureusement très-rare) à l'étude des sciences physiques et naturelles, sont, par une fatalité irrésistible, conduits à des théories qui ressemblent en tout point à celles de Pythagore, des néoplatoniciens, et des philosophes alchimistes ou physiciens.

Je citerai, comme exemples, les doctrines philosophiques qui sont aujourd'hui propagées en Allemagne par Oken, Baader, etc., et en France, par M. de Lamennais, M. Rautain, etc.

De tout cela nous pouvons tirer l'utile leçon que, dans les sciences physiques, la généralisation a des bornes que l'esprit ne franchit que sous peine de tomber dans le néant, ou de revenir toujours au même point d'où il était parti, comme l'écureuil qui fait tourner sa prison.

*Jamblique* était, ainsi que Porphyre, Syrien de naissance. Il vivait sous les règnes de Marc-Aurèle et de Commode, et mourut probablement sous Constantin (1). C'était un ardent défenseur du vieux paganisme et un grand adversaire de la religion chrétienne, dont il cherchait à combattre le progrès avec les armes de la philosophie néoplatonicienne. Ses disciples, qui lui donnent l'épithète de *divin* (θεῖος), racontent que, lorsqu'il faisait ses prières, une force invisible le soulevait à plus de dix pieds au-dessus du sol, et que sa peau et ses vêtements prenaient une couleur d'or (*Eunapii vita Jamblichi*).

C'est Jamblique qui donna, pour ainsi dire, une forme systématique à la théurgie et à la magie, auxiliaires de l'art sacré : c'est lui qui, par son ouvrage *sur les mystères de l'Egypte*, a doté les magiciens et les thaumaturges de leur évangile.

Dans cet ouvrage, l'auteur s'attache à démontrer que le vrai moyen de s'unir à la Divinité d'une manière intime et réelle (δραστικὴ ἕνωσις), consiste, non pas dans des connaissances rationnelles, mais dans certaines cérémonies mystérieuses, dans des paroles secrètes, qui portent le nom de *symboles* ou de *synthèmes* (σύμβολα ἢ συνθήματα), et que la connaissance de ces symboles et leur mise en

(1) Tennemann, *Schwärmerische Philosophie der Alexandriner* (Philosophie extatique des Alexandrins) vol. VI, (de l'Hist. de la phil.); Leips., 1807, 8.

pratique (*théurgie*) est un don divin particulièrement réservé aux prêtres et aux initiés.

Jamblique est le premier qui ait parlé de la philosophie hermétique et des écrits d'Hermès, dont il estime le nombre à plus de vingt mille.

On cite, parmi les partisans des doctrines de Jamblique, Eunapius, Eustathius, Chrysanthius, et même l'empereur Julien l'Apostat.

*Proclus* naquit à Constantinople en 412. Si Jamblique passe pour avoir donné *la physique* du règne des esprits, Proclus en a donné la *métaphysique*.

Proclus étudia la philosophie à Alexandrie et dans la capitale de la Grèce. C'est lui qui disait qu'il convient à un philosophe d'être le prêtre non pas d'un seul culte, mais de l'univers (1). On lui attribuait le pouvoir de faire des miracles à l'aide des conjurations magiques, comme de faire pleuvoir, de modérer la chaleur du soleil, de calmer les tremblements de terre, de guérir des maladies incurables, etc.

Comme Jamblique, il cite avec beaucoup de respect les écrits d'Hermès, qu'il regarde comme la source de la sagesse (2).

La plupart de ses philosophismes ont une analogie frappante avec les systèmes des philosophes allemands, et notamment avec les doctrines d'Oken et de Schelling. Proclus pose l'*absolu* ou *l'unité absolue* comme le point de départ et le centre de toutes choses. Ses efforts tendent à démontrer comment le fini est sorti du sein de l'absolu, et de quelle manière le multiple se manifeste dans l'unité absolue (3).

A l'exemple des commentateurs de Platon et d'Aristote, Proclus admettait la théurgie comme une science divine qui apprend aux hommes à communiquer avec les dieux au moyen de certains symboles, et à éprouver ainsi les effets de la bonté divine. « Dieu, dit-il, tient l'empire du monde. Il a sous ses ordres les démons, dont les uns règnent sur les animaux, les autres sur les végétaux, d'autres enfin sur les minéraux. Celui-ci régit le foie, celui-là le cœur, etc. »

Cette localisation des démons se retrouve chez un grand nombre d'alchimistes du moyen âge.

---

(1) V. Marinus in Vita Procli, p. 47, ed. Fabricii.
(2) Proclus, Theologia Plat., lib. VI, p. 403.
(3) Ibid., p. 122.

On compte parmi les disciples et les successeurs de Proclus, *Marinus* de Flavie-Néapolis en Palestine, *Asclépiodote* d'Alexandrie, qui s'appliqua à l'étude des plantes et des animaux; *Isidore de Gaza*, qui regardait les rêves comme des révélations divines; *Sévérianus*, *Hérmiscus*, *Damascius*, *Simplicius*, etc. A cette époque, Athènes devint une seconde fois le foyer de l'enseignement de toutes les connaissances comprises alors sous le nom de *philosophie*. Athènes et Alexandrie devinrent aussi le centre de cette grande lutte que le paganisme soutenait contre l'établissement du christianisme.

L'empereur Justin ferma, en 529, les écoles d'Athènes, et condamna à l'exil les derniers philosophes néoplatoniciens, Damascius, Simplicius et Eulalius, qui se réfugièrent en Perse. Quelques années après (vers 533), ils revinrent à Athènes; mais il leur fut impossible de relever leurs écoles. L'Église chrétienne avait tout absorbé dans son sein.

Ainsi finit la fameuse école néoplatonicienne illustrée par les derniers commentateurs païens d'Aristote et de Platon, après avoir duré environ trois cents ans (220-529); et avec l'extinction de cette école cessa la lutte entre le panthéisme mystique et les dogmes de la religion chrétienne, lutte pendant laquelle on voit, comme je l'ai déjà dit, pour *la première fois* apparaître *l'art divin et sacré*.

## § 9.

### *Magie.*

Un mot sur la magie n'est certainement pas déplacé dans l'histoire de la science qui nous occupe. Nous allons encore consulter ici le témoignage des anciens.

« La magie comprend, dit Pline, tout ce qu'il y a de plus propre à intéresser l'esprit et le corps : elle comprend la médecine, la religion et l'astronomie (1). C'est là la trinité sacrée des connaissances de la magie, telle que les mages l'enseignaient en Orient, où cette science commande aux rois des rois (*in Oriente regum regibus imperat*) (2). »

Les mages de la Médie et de la Perse exerçaient la même puis-

(1) Hist. nat., XXX, 1.
(2) Ibid.

sance que les druides dans les Gaules et dans les îles Britanniques. Les druides étaient tout à la fois prêtres, médecins, législateurs, juges et instituteurs; en un mot, ils étaient tout, excepté des soldats. Ils interdisaient des sacrifices ceux qui avaient encouru leur censure. L'interdiction était alors une peine terrible, car tout homme interdit par les druides était par cela même mis hors la loi. Tout le monde fuyait à son approche comme à celle d'un pestiféré : la société le repoussait de son sein (1).

Bien que les renseignements que nous avons sur les doctrines des druides soient fort restreints, il nous est cependant permis de croire qu'elles avaient la plus grande analogie avec les doctrines mystiques des Égyptiens, des Perses, et de presque tous les peuples de l'antiquité (2).

« La Bretagne, dit Pline, cultive encore la magie avec un tel appareil, qu'elle semble l'avoir transmise aux Perses eux-mêmes. Toutes ces doctrines se sont établies d'un commun accord sur toute la terre, malgré la diversité des nations et le défaut de communication. »

La doctrine qui représente l'univers et l'idée de perfection par un œuf entouré d'un cercle d'or, symbole du zodiaque, se retrouve chez les druides aussi bien que chez les prêtres d'Égypte (3). Il en est de même des nombres sacrés, et de beaucoup d'autres symboles mystiques.

Homère, qui, dans l'Iliade, garde un silence absolu sur tout ce qui concerne la magie, a, pour ainsi dire, basé toute son Odyssée sur des récits magiques, tels que l'évocation de l'ombre de Tirésias, la métamorphose des compagnons d'Ulysse à l'aide de la baguette de Circé, la fable de Protée, etc.

La chaîne d'Homère (*catena Homeri*) est le nom que les sectateurs de la magie donnent à une de leurs doctrines principales, dont on retrouve encore des traces dans Homère et dans Platon. C'est pourquoi la *chaîne d'Homère* et les *anneaux de Platon* sont souvent synonymes.

---

(1) Bell. Gallic., VI, 13.

(2) Ibid. Les meilleures sources à consulter sur les druides sont *J. Cæs. Comment.*, B., G., VI, 13 et 14. — *Pompon. Mela*, III. — *Denis d'Halycarnasse* Ant. rom., p. 30. — *Lactant.*, I, 2. — *Sueton.*, *Vita Claud.*, c. 25. — *Solin.*, c. XXII. — *Pline*, XXX.

(3) Voy. pag. 232.

Qu'est-ce donc que la *chaîne d'Homère* et les *anneaux de Platon?* Voici ce qu'on répond :

Tous les objets de l'univers sont entre eux dans un rapport de sympathie; car ils émanent tous d'un même être, et se rattachent tous, par un fil mystérieux, à la même Providence. Il s'agit, avant tout, de trouver le moyen de saisir ce fil mystérieux qui conduit au bonheur suprême. Or, la magie enseigne que les choses visibles ont une correspondance mystérieuse avec des choses invisibles dans l'ordre qui leur est assigné : chaque lumière intellectuelle a son analogue dans la sphère céleste ; l'âme de chaque individu est représentée par un astre qui lui prédit ses destinées. L'âme et l'astre appartiennent tous deux à la région céleste. Dans l'ordre naturel, tous les corps de même nature s'attirent, se pénètrent et s'alimentent mutuellement, l'un a besoin de l'autre ; *le manque d'un seul anneau romprait toute la chaîne.* Le feu attire l'air, et il est lui-même attiré par les animaux. Il y a un mouvement continuel ascendant, par lequel les êtres supérieurs communiquent avec les êtres inférieurs, et réciproquement. C'est ainsi que les animaux, les végétaux et les minéraux communiquent perpétuellement avec les astres.

La *chaîne* d'Homère et les *anneaux* de Platon nous donnent la clef de bien des pratiques magiques et de beaucoup de théories alchimiques.

Après la Perse et l'Égypte, la Thessalie passait, dans l'antiquité, pour le siége principal de la magie. *Thessalienne* était, chez les Grecs et les Romains, synonyme de ce que nous appellerions aujourd'hui Bohémienne.

Après Zoroastre, Ostanes passe pour avoir le plus contribué à répandre chez les Grecs l'art magique. Après Ostanes, vient Démocrite, qui commenta les écrits phéniciens d'Apollobèches de Coptos et de Dardanus, deux célèbres magiciens. Pline, qui nous apprend ces détails, ajoute que Démocrite était pour la magie ce que Hippocrate était pour la médecine. « Cependant ceux qui connaissent les autres ouvrages de Démocrite nient l'authenticité de ses écrits sur la magie (1). »

---

(1) Pline, xxx, 1.

## § 10.

### *Cabale.*

Les doctrines mystiques et les pratiques magiques de l'antiquité se sont en partie conservées dans la *cabale* (tradition) rédigée, vers les premiers siècles de l'ère chrétienne, par le rabbi *Akibha* et son disciple *Siméon Ben Jochai* (1).

Les alchimistes juifs et arabes avaient depuis longtemps connaissance des livres de la cabale, qui étaient, auprès des adeptes, en aussi grand honneur que les livres d'Hermès Trismégiste. Nous ne pourrons donc pas nous dispenser d'en signaler quelques fragments concernant l'alchimie et l'art sacré.

Le microcosme et le macrocosme, de même que les nombres et les analogies mystiques, y jouent un immense rôle. C'est ainsi que les dix *sephiroths* (cercles lumineux) correspondent sympathiquement aux dix organes de l'*homme terrestre* (cerveau, poumon, cœur, estomac, intestins, foie, rate, rein, vésicule séminale, matrice), aux dix membres de l'*homme céleste* (empyrée, premier mobile, firmament, Saturne, Jupiter, Mars, Soleil, Vénus, Mercure, Lune), aux membres mystiques de l'*homme archétype*, et aux dix noms du *Dieu suprême*. C'est dans cet enchaînement mystérieux que les cabalistes croyaient reconnaître la loi de la création et la volonté du Créateur.

Le nombre dix est, comme nous l'avons déjà vu, le résultat de l'addition du tétractys de Pythagore : $1+2+3+4=10$ (2).

Le tétractys a également beaucoup d'analogie avec le quaternaire sacré cabalistique, dont voici la table :

| | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|
| ÉLÉMENTS. | Terre. | Eau. | Air. | Feu. |
| BONS ANGES. | Ariel. | Tharsis. | Séraph. | Cherab. |
| ESPRITS. | Mahaziel. | Azaël. | Samaël. | Azazel. |
| SAISONS. | Automne. | Hiver. | Été. | Printemps. |
| PORTES DU CIEL. | Bethel. | Hébron. | Jérusalem. | Mer. |
| PARTIES DU MONDE. | Occident. | Orient. | Midi. | Nord. |
| ANGES GARDIENS. | Raphaël. | Michaël. | Uriel. | Gabriel. |
| FLEUVES DU PARADIS. | Euphrate. | Phison. | Géon. | Tigris. |
| VENTS PRINCIPAUX. | Ouest. | Est. | Sud. | Boréas. |
| ESPRITS GARDIENS. | Paymon. | Orient. | Ammonius. | Égyn. |

(1) Le mot *cabale* ou plutôt *kabbale*, qui signifie *tradition*, dérive du verbe קבל (*kabbal*), *tradere*.

(2) Voy. le nombre dix dans le système de Pythagore, page 68.

Le quaternaire sacré est représenté par la formule du tétragramme יהוה (IAÔ des Abraxas), qu'il était défendu de prononcer (*nomen ineffabile*).

Jetons maintenant un coup d'œil sur quelques combinaisons cabalistiques ayant un rapport plus direct avec les théories du grand œuvre.

L'or est l'ornement (הדר) du règne minéral, comme Jehovah (יהוה) est l'ornement du monde des esprits. Or, la réunion des lettres du premier donne le nombre 209; et ce même nombre se produit, en multipliant le tétragramme sacré par 8 (1).

Ainsi l'or et le nom ineffable du Roi des cieux se retrouvent dans la même combinaison mystique. C'est peut-être de là que dérive en partie le nom de *roi des métaux*, appliqué à l'or.

*Jesod* (יסוד) signifie fondement et en même temps mercure, parce que le mercure est le fondement de l'art transmutatoire. La nature du mercure est indiquée par le nom אלהי (*Dieu vivant*), dont les lettres expriment le nombre 49, que donnent également les lettres כוכב (*étoile*).

Mais quel sens faut-il attacher au mot כוכב (étoile)?

Écoutons la réponse : « Le caractère du véritable mercure consiste à se recouvrir, par l'action de la chaleur, d'une pellicule approchant plus ou moins de la couleur de l'or ; et cela peut se faire même dans l'espace d'une seule nuit. » Voilà le mystère qu'indique le mot כוכב (*cocaf*), *étoile* (2).

En substituant à אל (*Dieu*) le nom de כסף (argent), on a le nom de כסף חי *argent vivant* (vif-argent).

Le mercure est désigné, dans la cabale naturelle, par beaucoup de termes différents, tels que *eau sphérique* (אספי רבא), *eau d'immersion* ou de *purification* (מי המבלא), par allusion à l'usage qu'on en faisait dans l'affinage des métaux nobles. On l'appelle encore *eau d'or* (מי זהב), en tant qu'il est supposé jouer le principal rôle dans la transmutation des métaux imparfaits en or.

Enfin, tous les autres métaux se rattachent, d'après la cabale, à des combinaisons mystiques de nombres.

Quant à la matière en général, elle est considérée comme un ensemble d'esprits condensés. Tout est esprit; tout se réduit en esprit.

---

(1) *Kabala denudata* (Sohar), t. I, p. 442. (Sulzbach, in-4°, 1677.)
(2) *Kabala denudata*, t. I, p. 441.

Les objets de ce monde retourneront au sein de toute lumière. Le *charbon* lui-même est *une condensation des rayons du soleil; c'est du feu condensé*.

On se rappelle que Stahl, l'auteur de la théorie du phlogistique, établit que le charbon est un des corps les plus riches en phlogistique, c'est-à-dire en feu condensé.

En résumé, la cabale a la plus grande analogie avec la philosophie de Pythagore; l'une et l'autre proviennent probablement de la même source. Les combinaisons mystiques, fondées sur les nombres, sont, dira-t-on, de pures rêveries de l'ancien temps. Soit. Mais aujourd'hui, où l'on proclame si haut l'autorité de l'expérience, comme seule infaillible, explique-t-on les combinaisons mystérieuses des atomes, également fondées sur le principe des nombres?

Si l'on voyait autrefois partout des mystères, nous en avons aussi, quoi qu'on en dise, un assez grand nombre à résoudre. Et, chose curieuse, ce sont au fond toujours les mêmes mystères qui, à des époques différentes, se présentent à l'esprit, revêtus de formes différentes; et, confondant généralement la forme avec le fond, on porte sur le tout un jugement défavorable. La pierre philosophale et la transmutation des métaux paraissent des idées ridicules, telles que les présentent la plupart des alchimistes. Mais ces idées n'agitent-elles pas, au fond, le mystère de la composition des métaux, que personne n'est encore parvenu à expliquer?

Qu'on ne regarde pas ce que je viens de dire comme une sorte d'apologie de la magie et de la cabale, mais comme un avertissement qu'il n'y a rien de plus funeste à la science que l'orgueil stupide de l'homme qui condamne le passé et n'admire que le présent.

## § 11.

### *Hermès Trismégiste.*

Nous avons déjà eu plusieurs fois l'occasion de nommer Hermès trismégiste, que les alchimistes invoquent comme un oracle, et auquel ils font remonter l'origine de leur art.

Mercure était, par une tradition universellement répandue, vénéré comme l'inventeur de tous les arts, chez les peuples les plus divers, chez les Égyptiens comme chez les Gaulois (1). Cicéron ne

(1) Diod. Sic., I, 2. J. Cæs., Bell. Gal., VI.

compte pas moins de sept Mercures, qui tous recevaient un culte divin (1). Vulcain, Thoyth ou Thath, et Cadmus, passent également pour avoir inventé plusieurs arts, qu'on mit plus tard sur le compte de Mercure ou d'Hermès. Vulcain ou *Phtha*, symbole du feu, était l'objet d'un culte particulier chez les prêtres d'Égypte. Thath, dont parle Platon, est (2), selon quelques auteurs, le même que Hermès, portant le surnom de trois fois très-grand, τρὶς μέγιστος. Quant à Cadmus, que les Grecs font venir de la Phénicie, son nom sémitique grécisé signifie *du côté de l'orient* (קדם). Il est à remarquer que toutes les fois qu'il est question, dans les livres anciens, sacrés ou profanes, de quelque art jusqu'alors inconnu, on le fait venir des pays de l'orient, comme de la source primitive de toute science.

Faut-il voir là une simple métaphore du soleil levant, et du culte de cet astre considéré comme la source de toute vie? ou bien serait-ce un indice vague d'une communication fort ancienne de la nation la plus reculée vers l'orient, des Chinois, avec les Assyriens, avec les Perses et les Égyptiens? Ces questions, d'un intérêt historique immense, nous paraissent à peu près insolubles.

Hermès, tout à la fois dieu du ciel et de l'enfer, symbole de la vie et de la mort, évoquait, d'après les croyances mythologiques, les âmes des décédés, et opérait, avec son caducée, des transmutations et des miracles. C'est pourquoi les philosophes mystiques, les magiciens et les alchimistes, ne pouvaient et ne devaient choisir pour patron d'autre dieu que Hermès. De là, l'art transmutatoire des alchimistes reçut le nom d'art hermétique; et il n'est pas étonnant que le métal, si utile à l'affineur et à l'orfévre, que les anciens appelaient *eau-argent*, et les adeptes, l'essence du grand œuvre, fût consacré à cette divinité, dont il porte encore aujourd'hui le nom.

Une fois engagé dans cette voie, on ne pouvait pas s'arrêter à demi chemin. Il était impossible que des hommes qui avaient voué à Hermès un culte aussi exclusif ne lui supposassent pas des écrits, afin de donner plus d'autorité aux leurs; car la gloire du maître se réfléchit toujours sur celle du disciple. En effet, pendant que l'antiquité garde un silence absolu sur les prétendus écrits d'Hermès,

---

(1) De nat. Deor., III.

(2) Plat., in Phæd. et Philebo. — Ol. Borrich., de Ortu et prog. Chemiæ, in Manget. Bibl., t. I, p. 13.

les philosophes de l'école d'Alexandrie, les disciples de l'art sacré, parlent sans cesse des œuvres d'Hermès, comme de la source de toute science.

Voici comment s'exprime Jamblique :

« Hermès Trismégiste a écrit, selon Séleucus, vingt mille volumes sur les principes universels. Mais, selon Manethon, c'est trente-six mille cinq cent vingt-cinq volumes qu'il a composés sur toutes les sciences (1). »

Puis il ajoute : « Les écrits connus sous le titre de *Sentences de Mercure* contiennent souvent des expressions de philosophes grecs; car ils ont été traduits de la langue égyptienne par des hommes instruits dans la philosophie (2). » On se demande pourquoi Jamblique ne parle des livres d'Hermès en quelque sorte que par ouï-dire, et pourquoi il ne dit pas un mot des livres originaux, qu'il lui aurait été si facile de consulter, en sa qualité de grand prêtre.

Ce qui prouve que ces livres n'ont jamais été déposés, comme sacrés, dans les temples d'Égypte, c'est que Héraïscus et Asclépiade, qui avaient approfondi les systèmes cosmologiques et astronomiques des Égyptiens, ne disent pas un mot des livres d'Hermès, au rapport de Damascius, qui vivait du temps de Justinien (3).

Les écrits qui nous restent sous le nom d'Hermès, et qui pour la plupart sont complétement étrangers à la chimie, renferment, comme l'a déjà fait observer Meiners, des emprunts faits aux livres de Moïse et de Platon (4). C'est pourquoi beaucoup d'auteurs, et entre autres Tennemann, pensent que les écrits d'Hermès ont été composés au moment où la religion chrétienne allait abattre le paganisme, et qu'ils étaient destinés à être pour les païens ce que la Bible est pour les chrétiens (5).

Déjà les Pères de l'Église, entre autres saint Cyrille, remarquent que l'auteur des écrits d'Hermès avait mis à profit les livres de Moïse (6) et de Platon.

---

(1) Jambl., de Mysteriis Ægypt., VIII, 1.

(2) Ibid., VIII, 2.

(3) *Damascius*, περὶ ἀρχῶν (in *Wolfii anecdot. græcis*, t. III).

(4) *Meiners, Versuch über die Religionsgeschichte der ältesten Völker*, t. I, p. 223.

(5) *Geschichte der Philosophie.*, t. VI, p. 477.

(6) Cyrillus adversus Julianum (Juliani opera, ed. Ez. Spanheim, Lips., 1696), lib. I, p. 30.

On pourra en juger soi-même d'après le fragment suivant :

Isis se mit à parler ainsi : « Le monde supérieur domine et couronne le monde inférieur. L'ordre des êtres d'en haut est parfait et immuable ; l'intelligence humaine ne peut l'atteindre ; c'est là ce qui fait le malheur et le désespoir des êtres de l'ordre inférieur. Le mouvement des corps célestes, qui, par une sympathie mystérieuse et des effluves secrets, communiquent à la nature l'abondance et la beauté, est un spectacle qui provoqua d'abord tout à la fois la méditation et la crainte. De cet état de méditation et de crainte indéfinissable, naquit l'ignorance. Pour faire cesser l'ignorance, l'Être suprême communiqua de sa sagesse, non pas à la race humaine (qui n'existait pas encore), mais à l'âme qui prend part à tous les secrets du ciel. Cette âme est Hermès, l'intelligence du Tout, qui voit tout, qui comprend tout le passé, et qui révèle le monde intelligible. Il écrivit toutes ses pensées et cacha ses écrits, afin d'engager tout le monde à se livrer à la réflexion. Le successeur et l'héritier des connaissances d'Hermès était Thaat ; puis vint Asclepias Jacuthes, fils de Pan et d'Héphestobule, et tous ceux qui avaient l'amour de la méditation céleste.

« La nature, continue Iris, resta stérile, jusqu'au moment où ceux qui font tourner le ciel s'approchèrent du roi de l'univers, et lui dirent : L'univers est dans l'inaction ; songe à ce qui est nécessaire à l'avenir. Dieu répondit en souriant : Que la nature s'anime ! Et aussitôt naquit, au son de cette voix, une femme douée de tout l'éclat de la beauté. Dieu lui tendit le calice de la nature, et lui commanda d'être féconde. Il regarda ensuite en haut, et s'écria : Que le ciel, l'air et l'éther remplissent le Tout. Et cela se fit. La femme épousa le travail, et de cette union naquit une fille, l'invention. Pour ne pas laisser le monde supérieur dans l'inaction, Dieu enleva une portion de son intelligence, la mêla mystérieusement avec le feu et avec quelques autres matériaux, et en opéra la combinaison à l'aide de certaines formules Cette combinaison, parfaitement pure et transparente, n'est visible qu'à l'œil de celui qui l'a faite (1). »

Dans un autre écrit d'Hermès, on trouve une prophétie annonçant la décadence du paganisme et le triomphe d'une religion nouvelle. « Les temples de l'Égypte seront, y est-il dit, convertis

(1) Ἑρμοῦ τρὶς μεγίστου ἐκ τῆς ἱερᾶς βίβλου ἐπικαλουμένης κόρης κόσμου, *Patricius*, p. 27.

en tombeaux. » Les chrétiens y sont désignés par les noms de Scythes ou d'Indiens (1).

L'hymne mystique d'Hermès, qui renferme également des traces évidentes de la philosophie grecque, était ordinairement récité par les adeptes, avant d'entreprendre les opérations du grand œuvre. Voici le commencement de cet hymne, qui est une invocation sublime du dieu des panthéistes.

« Univers, sois attentif à ma prière. Terre, ouvre-toi; que toute la masse des eaux s'ouvre à moi. Arbres, ne tremblez pas; je veux louer le Seigneur de la création, le Tout et l'Un (τὸ πᾶν καὶ τὸ ἕν). Que les cieux s'ouvrent, et que les vents se taisent. Que toutes les facultés qui sont en moi célèbrent le Tout et l'Un (2). »

A propos des écrits d'Hermès, il serait impardonnable de passer sous silence la fameuse *Table d'émeraude*, l'oracle des alchimistes.

Voici ce qu'on y lit :

« Ce qui est en bas est comme ce qui est en haut, ce qui est en haut est comme ce qui est en bas, pour l'accomplissement des miracles d'un être unique (3). Toutes les choses proviennent de la médiation d'un seul être. Le soleil est le père, la lune la mère, et la terre est la nourrice. — Tu sépareras la terre du feu, ce qui est léger de ce qui est lourd; tu conduiras l'opération doucement et avec beaucoup de précaution : le produit s'élève de la terre vers le ciel, et pénètre la force du monde supérieur et du monde inférieur. C'est là que se trouve la science et la gloire de l'univers; c'est de là que dérivent les harmonies admirables de la création. Aussi m'appelle-je Hermès Trismégiste, possédant les trois parties de la philosophie universelle. Voilà ce que j'ai à dire sur l'œuvre du soleil (4). »

Il y a encore aujourd'hui des alchimistes qui sont persuadés que

---

(1) Hermetis Asclepius, p. 513 (Jamblichus, de Myst. Ægypt.), Lugdun., 1552.

(2) Divinus Pymander Hermetis Trismegisti cum commentariis Hannibalis Roselli, fol., Colon., 1630.

(3) Kircher (*Œdip. Ægypt.*, t. II, p. II, p. 414) dit qu'on a découvert une inscription en caractères coptes, sculptée sur un rocher près de Memphis, et dans laquelle on lit ces paroles de la table d'émeraude : οὐρανὸς ἄνω, οὐρανὸς κάτω, ἄστρα ἄνω, ἄστρα κάτω, etc., dont le sens fait allusion à la forme sphéroïde du monde, qui était figuré symboliquement par un œuf.

(4) Ath., Kircheri Œdipus Ægyptiacus, t. II, p. II, p. 428.

la *Table d'émeraude* d'Hermès est cachée dans la plus grande des pyramides de Gizeh (1).

C'est dans l'*œuvre du soleil* d'Hermès Trismégiste, que les alchimistes cherchent le secret de faire de l'or consacré au soleil.

Les sentences mystiques faisant allusion à la sublimation, à la calcination et à la fixation, se retrouvent dans Jamblique, dans Proclus, et même chez des philosophes grecs de plusieurs siècles antérieurs à ceux-là.

Le célèbre Kircher, qui explique, dans son Œdipe, avec une assurance incroyable, les hiéroglyphes de tous les monuments égyptiens qu'il connaissait, s'avoue presque incapable de découvrir le trésor caché sous les paroles mystiques de la *Table d'émeraude*. Cependant il assure que cet ouvrage ne contient autre chose que la théorie de l'élixir universel, ou de l'or potable. Cela est, ajoute-t-il, très-certain, *certissimum est*.

Ce qui nous paraît très-certain, c'est que la *Table d'émeraude* ressemble singulièrement aux oracles de Delphes et de Dodone : on y trouve tout ce que l'on veut, et voilà en quoi consiste le grand secret de contenter tout le monde.

Le premier qui ait fait mention de la *Table d'émeraude* est Albert le Grand (*De secretis*).

On attribue encore à Hermès Trismégiste différents autres ouvrages (*De alchimia*, *De lapidis physici secreto*, *Testamentum*) (2), qui ne sont pas cités par les philosophes alexandrins, et dont l'origine paraît assez récente.

Il en est de l'authenticité des livres alchimiques d'Hermès comme de celle des traités d'alchimie attribués à Moïse ou au roi Salomon, et dont les véritables auteurs appartiennent au moyen âge.

## DOCUMENTS RELATIFS A L'ART SACRÉ.

La précieuse collection des manuscrits grecs de la Bibliothèque royale de Paris renferme un grand nombre de documents sur l'art sacré, la chimie et l'alchimie, dont je suis heureux de pouvoir

(1) Recherches philosophiques sur les Égyptiens, etc., par Paw, t. I, p. 310.

(2) Mangeti Bibliotheca Chimica, t. I. — Artis auriferæ quam Chemiam vocant, etc., Basil., 1610, 12.

communiquer quelques fragments inédits, et de remplir, au moins en partie, la promesse faite, il y a plus de deux siècles, par Léon Allatius, célèbre bibliothécaire du Vatican (1).

Je donnerai ici la traduction de quelques-uns de ces fragments, en renvoyant le texte original à la fin du volume.

§ 12.

*Noms de ceux qui ont cultivé l'art sacré* (2).

« Voici, mon ami, les noms des adeptes :

« Platon, Aristote, Hermès, Jean l'archiprêtre, Démocrite, Zosime, le grand Olympiodore, Stéphanus le philosophe, Sophar le Perse, Synésius, Dioscorus, le prêtre du grand Sérapis, d'Alexandrie, Ostanes, l'initié de l'Égypte, Comarius, Marie, Cléopâtre, Porphyre, Pébechius, Pélage, Agathodaimon, l'empereur Héraclius, Théophraste, Archélaüs, Pétasius, Claudien, Panseris, Sergius, Memnon le philosophe, et un grand nombre d'anonymes. Ce sont là les maîtres les plus célèbres et les plus répandus, les commentateurs récents de Platon et d'Aristote.

« Les pays et les lieux dans lesquels on cultive l'œuvre divin (τὸ θεῖον ἔργον) sont : l'Égypte, la Thrace, l'île de Chypre, Alexandrie, et le temple de Memphis. »

§ 13.

*Des substances métalliques qui sont consacrées aux sept planètes* (3).

On a consacré à Saturne : le plomb, la litharge, la mélite, l'agate, et autres choses semblables.
——— à Jupiter : l'étain, le corail, toute pierre blanche, la sandaraque, le soufre.
——— à Mars : le fer, l'aimant, les pyrites.

(1) *Voy.* Ol. Borrichius, in Mangeti Bibliotheca chim., t. I, pag. 41. — Fabricius (Bibl. Græca) et La Porte du Theil (Notices extrait. des mss.) ont fait connaître quelques faibles fragments, que j'aurai l'occasion de signaler.

(2) Ms. grec n° 2250, fol. 245.

(3) Ms. n° 2250, fol. 241.

On a consacré au Soleil : l'or, le charbon, l'hyacinthe, le diamant (1), le saphir.

——— à Vénus : le cuivre, les perles, l'onyx, l'améthyste, le naphthe, la poix, le *sucre* (σάκχαρ), l'asphalte, le miel, le sel ammoniac, la myrrhe.

——— à Mercure : le vif-argent, l'émeraude, le jaspe, le chrysolithe, le succin, l'oliban, le mastic.

——— à la Lune : l'argent, le verre, l'antimoine, la terre blanche.

## § 14.

### *Lexiques chimiques* (2).

Plusieurs manuscrits (n° 2325, n° 2327,) contiennent des λεξικὰ καταστοιχεῖα τῆς ἱερᾶς τέχνης. Malheureusement ces prétendus *lexiques élémentaires de l'art sacré* n'expliquent pas grand'-chose; car les explications qu'ils donnent demanderaient souvent elles-mêmes d'autres explications qu'on y chercherait en vain.

« Le *nitre* (νίτρον) est le soufre blanc (θεῖον λεῦκον), qui produit l'airain.

« La *suie* (αἰθάλη) est le poison de la suie.

« L'*eau divine* (θεῖον ὕδωρ) est le blanc d'œuf (3).

« La *cadmie* (καδμεία) est la magnésie (μαγνησία).

« La *terre égyptienne* (γῆ Αἰγυπτία) est la terre de poterie.

« Le *claudien* (κλαυδιανός) est la chaux brûlée des coquilles d'œuf.

« L'*airain* est la coque de l'œuf.

« Toutes *les fleurs jaunes* sont des pierres d'or.

« La *magnésie* est l'antimoine femelle de Macédoine (στίμμι θηλυκὸν τὸ μακεδονικόν).

---

(1) Il est curieux de voir le charbon et le diamant, deux corps de même composition, classés dans la même catégorie.

(2) Ms. n° 2329. Ce ms. in-4°, rempli de corrections, appartenait au cardinal Mazarin. Il a été écrit au xv^e siècle.

(3) Le mercure était également appelé *eau divine*. On dirait que ces lexiques n'étaient faits que pour mieux tromper le vulgaire, étranger aux pratiques alchimiques.

« La chélidoine est la teinture d'or.

« Le sperme de Vénus (Ἀφροδίτης σπέρμα) est la fleur du cuivre.

« Le lait d'un animal quelconque est le soufre (γάλα ἑκαστοῦ ζώου ἐστὶ θεῖον), parce que le soufre coagule le mercure.

« Le lait d'une vache noire (1) est le mercure (ms. 2250).

« La *grenouillette* (βατράχιον) est le vert de montagne.

« L'éponge de mer (σπόγγος θαλάσσιος) est la cadmie.

« Le dragon rouge, le cinabre. »

Ce qui contribue encore à rendre obscure la lecture de ces ouvrages déjà si peu clairs, c'est que le nom d'un métal est souvent pris pour celui d'un autre. Le nom d'une substance inorganique est quelquefois appliqué à une substance organique qui n'a aucune ressemblance avec la première. C'est ainsi que le *fer* (σίδηρος) signifie quelquefois une *coque d'œuf*, et que les noms de *cuivre*, d'*argent*, d'*or*, de *soufre*, désignent des objets tout différents, ordinairement des plantes ou des animaux.

Les maîtres de l'*art sacré* ne se contentaient pas de cacher leurs doctrines mystiques sous le voile d'un langage obscur, figuré et énigmatique ; pour ajouter encore à l'obscurité de ce langage, ils avaient adopté des caractères particuliers (σημεῖα). Ces caractères ou signes sont de différentes espèces, et plusieurs d'entre eux ont une analogie évidente avec les hiéroglyphes. Peut-être ont-ils même une origine égyptienne. Parmi ces signes, il s'en trouve quelques-uns qui sont une image de la chose représentée. Ainsi, pour désigner l'eau, on traçait une ligne horizontale, qui paraissait avoir été figurée par une main tremblante, pour imiter les ondulations d'une masse d'eau agitée.

*Signe de l'eau :* ∧∧∧∧ (2).

Un œuf est représenté par un cercle qui en contient un autre plus petit, lequel figure le jaune. Un petit cercle, surmonté d'un trait en arc, représente l'œil. Un cercle dont la circonférence est hérissée

(1) Une vache noire était, en Égypte, le symbole de la fertilité; et une vache rousse celui de la stérilité.

(2) On rencontre ce signe très-fréquemment sur les monuments égyptiens où se trouvent gravés des hiéroglyphes. Tout le monde peut le voir dans le Musée égyptien du Louvre, et au bas de l'obélisque de la place de Louis XVI.

de pointes sert à désigner le vinaigre (1). L'urine (οὖρον) a pour signe une image grossière de l'organe même qui sert à l'expulsion de ce liquide.

Voici quelques-uns des signes que l'on rencontre fréquemment dans les manuscrits grecs concernant l'art sacré.

| | | |
|---|---|---|
| | Représente l'or; | |
| | — | l'argent; |
| | — | le mercure; |
| | — | mine de cuivre (χαλκοῦ γῆ); |
| ♃ ou ♃ ou ♃ | — | étain; |
| Ψ | — | fer; |
| ♀ | — | cuivre; |
| | — | fleuve; |
| | — | βοτάνριον (instrument chimique); |
| | — | lame d'or. |

On se servait de figures symboliques pour représenter non-seulement des choses, mais encore des actions.

Exemple : Une ligne tracée en spirale figure le mouvement circulaire d'un bras qui broie quelque substance. De là, ce symbole signifie : *pulvérisez* (λείωσιν).

Enfin, il y a des figures mixtes ou composées, dont les éléments

(1) Les alchimistes parlent souvent des pointes du vinaigre. Lemery lui-même, qui pourtant n'était pas alchimiste et qui vivait au XVII^e siècle, explique l'effervescence que font les acides avec les alcalis et la chaux, par la pénétration des pointes de ces acides dans l'intérieur de la substance des alcalis et de la chaux.

sont à la fois symboliques et graphiques ; c'est-à-dire que la figure symbolique ou hiéroglyphique est en même temps accompagnée d'une ou de plusieurs initiales du nom de l'objet représenté.

Exemple : *Or très-pur*, χρυσὸς κεκαυμένος (or passé au creuset), est figuré par le disque du soleil, symbole de l'or, surmonté de deux rayons se coupant sous un angle très-aigu ; au-dessous de ce rayon se trouve la lettre K, initiale de κεκαυμένος.

Pour désigner la litharge (λιθάργυρον), on écrit la lettre Λ, initiale de λίθος (1), accompagnée d'un croissant, symbole de l'argent, dont les pointes sont tournées de gauche à droite (2).

## § 15.

### *Zosime.*

Il y a plusieurs auteurs du nom de Zosime, dont Fabricius (*Bibl. græca*) nous a conservé la liste. Celui dont il est ici question est surnommé le *Panopolitain* et le *Philosophe divin;* ce n'est pas le même que Zosime l'historien, l'ex-avocat du fisc sous Théodose le jeune.

Zosime le Panopolitain, initié dans les mystères de l'Égypte, paraît avoir vécu vers la fin du IIIe siècle ou au commencement du IVe. C'est, pour ainsi dire, le chef ou le principal maître de l'art sacré; car les écrits de Démocrite, de Marie, et de quelques autres que l'on croit antérieurs à cette époque, sont évidemment apocryphes. Photius rapporte (Cod. CLXXX) que Zosime le Thébain ou le Panopolitain avait dédié à sa sœur Théosébie vingt-huit livres chimiques. Suidas fait également mention de Zosime, qu'il appelle *philosophe d'Alexandrie;* il y ajoute que ce philosophe avait écrit des ouvrages de chimie (χημευτικά) (3).

---

(1) Le nom de litharge vient de λίθος, pierre, et ἄργυρον, argent, *pierre d'argent*. Ce nom n'a pas peu contribué à répandre et à faire accréditer les doctrines de la transmutation des métaux et de la pierre philosophale.

(2) On trouve l'exposition d'un grand nombre de figures symboliques des alchimistes grecs, dans le 2e vol. de *Du Cange* (*Gloss. inf. et med. græcitatis*). Il est bon d'être prévenu que plusieurs de ces figures sont mal rendues et inexactement expliquées.

(3) Les seuls mss. grecs de Zosime le Panopolitain qui aient été jusqu'à présent imprimés sont : *de Zythorum confectione fragmentum nunc primum græce* (*e cod. Gothano*) *ac latine editum a Ch. Gruner; fragmentum de*

Le fragment suivant, dont les termes sont aussi explicites que possible, fera voir que la connaissance de la distillation est bien plus ancienne qu'on ne le croit généralement.

*Livre de Zosime sur les fourneaux et les instruments de chimie. Du tribicus, ou de l'appareil à trois ballons-récipients* (ms. 2249).

On appelle *tribicus* (τρίβηκος), un appareil distillatoire construit de la manière suivante :

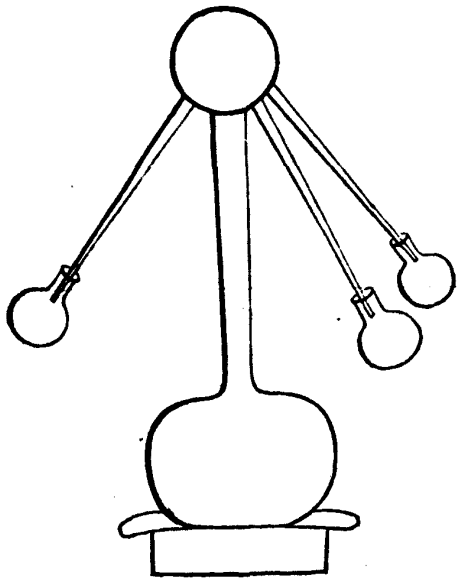
« Fais trois tubes d'airain, dont les parois soient assez épaisses, et de seize coudées de longueur. — Les ouvertures ou langues pratiquées à la partie inférieure du ballon doivent exactement s'adapter à ces tubes, qui eux-mêmes viennent aboutir à d'autres ballons plus petits (μικία). Un gros tube (ἀντίχειρος σωλὴν) fait communiquer le matras (sous lequel on met le feu) avec le grand ballon en verre (λιχανός, βῆκος) ; et l'appareil porte, contre toute attente (παράδοξως), l'esprit (πνεῦμα) en haut. Après avoir ainsi adapté les tubes, on en lute (συμπηλῶσαι) exactement toutes les jointures. Il faut avoir soin que le grand ballon en verre, placé au-dessus du matras (avec lequel il communique par un tube), soit assez épais pour que *la chaleur qui fait porter l'eau en haut* (τῆς θέρμης τοῦ ὕδατος κομιζούσης τὸ ἀναβαίνειν) ne le brise pas. »

On voit, dans les manuscrits n° 2249 et 2275, les figures de plusieurs vases distillatoires, dont je me bornerai à reproduire la suivante, qui servira à faire mieux comprendre le texte cité.

---

*Persica cupri tinctura edidit J. G. Schneider, in animadvers. ad Eclogas physicas*, p. 95, v. Bibl. de Hoffmann. Aucun de ces fragments ne se trouve dans la collection des mss. grecs de la Bibl. royale.

FIG. I.



§ 16.

Le fragment ci-après donnera une idée du langage symbolique et mystique employé pour exprimer l'œuvre de purification ou de haute initiation.

*Traité du divin Zosime sur la vertu et la composition des eaux.*

« Cette substance uniforme et multicolore comprend l'investigation désirée et variée de toutes choses. C'est elle qui, sous l'influence de la lune, soumet la diminution et l'augmentation à la mesure du temps. »

Ici l'auteur entre dans une sorte de monologue symbolique tout à fait incompréhensible.

« Tout en disant cela, continue l'auteur, je m'endormis, et je vis

un prêtre debout devant un autel en forme de coupe, ayant plusieurs degrés pour y monter. Et j'entendis une voix qui me criait d'en haut : J'ai achevé de monter et de descendre ces quinze degrés resplendissants de lumière.

« Ayant entendu le prêtre officiant devant l'autel, je lui demandai quelle était cette voix retentissante dont les sons avaient frappé mon oreille. Le prêtre me répondit en disant (1) : Je suis celui qui est (εἰμὶ ὁ ὤν), le prêtre du sanctuaire, et je suis sous le poids de la puissance qui m'accable. Car, à la pointe du jour, vint un envoyé qui me saisit, me tua avec un glaive, me divisa en morceaux ; et, après avoir écorché la peau de la tête, il mêla les os avec les chairs, et me brûla dans le feu, jusqu'à ce que j'appris que l'esprit naît avec le corps. Voilà la puissance qui m'accable.

« Pendant que le prêtre me parlait ainsi, ses yeux devinrent comme du sang, et il vomit toutes ses chairs. Je le vis se mutiler, se déchirer lui-même avec ses dents, et tomber à terre. Saisi de terreur, je me réveillai, je me mis à réfléchir, et à me demander si c'était là la nature et la composition de l'eau. Et je me félicitais moi-même d'avoir raisonné juste.

« Bientôt je m'endormis de nouveau, et j'aperçus le même autel ; et sur cet autel je vis de l'eau bouillir avec bruit, et beaucoup d'hommes dedans. Ne trouvant personne dans le voisinage pour m'informer de ce phénomène, je m'avançai pour jouir du spectacle de l'autel. Je remarquai alors un homme aux cheveux gris, maigre, qui me dit : Que regardes-tu ? Je regarde, lui répondis-je, avec surprise le bouillonnement de l'eau, et les hommes qui y cuisent tout vivants (2).

« Le spectacle, reprit-il, que tu vois, est l'entrée, la sortie et la transmutation (μετάβολή). Et je lui demandai quelle était cette transmutation. C'est, me dit-il, le lieu de l'opération qui porte le nom de purification ; car les hommes qui veulent devenir vertueux s'y rendent, et deviennent des esprits en fuyant le corps. Et je lui demandai : Es-tu aussi un esprit ? Je suis, me répondit-il, un esprit, et le gardien des esprits.

---

(1) Ἀπεκρίνατό μοι λέγων (וַיְדַבֵּר לֵאמֹר), style de l'Ecriture sainte.

(2) Il est probablement fait allusion aux eaux du Nil, qui, au solstice d'été, débordent, et, étant refoulées par les vents du nord, semblent être en ébullition. C'était alors le moment de se jeter dans ce fleuve pour s'y purifier.

« Pendant cette conversation, et au milieu du bruit de l'eau bouillante et des cris du peuple, j'aperçus un homme d'airain, tenant dans sa main un livre de plomb, et je l'entendis me dire à haute voix : Regarde, j'ordonne à tous ceux qui sont soumis à des châtiments, de s'instruire dans ce livre. Je commande à chacun de prendre le livre de plomb et d'y écrire avec la main, jusqu'à ce que leur arrière-bouche se soit développée, que leur bouche se soit ouverte, et que les yeux aient repris leur place.

« L'acte suivit la parole : et le maître de la maison, assistant à ce spectacle, me dit : Tends le cou, et regarde ce qui est fait. Je regarde, lui dis-je. L'homme d'airain que tu vois, reprit-il, et qui vient de quitter ses propres chairs, est le prêtre officiant devant l'autel ; c'est à lui qu'a été donnée la faculté de disposer de cette eau.

« En repassant tout cela dans mon imagination, je me réveillai, et je me dis à moi-même : Quelle est la cause de cet événement? Qu'est donc cela? N'est-ce pas l'eau blanche, jaune, bouillante, divine? Je trouvai que j'avais raisonné juste.

« Et je dis : Il est beau de parler et beau d'écouter. Il est beau de donner et beau de recevoir. Il est beau d'être pauvre et beau d'être riche, et de savoir comment la nature apprend à donner et à recevoir. L'homme d'airain donne, et la pierre humide (ὑγρόλιθος) reçoit ; le métal donne, et la plante reçoit ; les astres donnent, et les fleurs reçoivent ; le ciel donne, et la terre reçoit. — Aucune combinaison ne se fait sans règle, et la règle est naturelle. — Enfin, pour être bref, construis, mon ami, un temple d'une seule pierre (monolithe), semblable à la céruse, à l'albâtre, le *præconnesium*, un temple qui n'ait ni commencement ni fin, et dans l'intérieur duquel se trouve une source d'eau la plus pure, et brillante comme le soleil. Cherche où est l'entrée, une épée à la main ; car l'ouverture de l'entrée est étroite. Elle est gardée par un dragon qu'il faut tuer et écorcher : et, en réunissant les chairs et les os, il faut t'en faire un piédestal sur lequel tu monteras pour entrer dans le temple, et tu trouveras ce que tu cherches. Car le prêtre, qui est l'homme d'airain que tu vois assis près de la source, change de nature et se transforme en un homme d'argent, qui lui-même, si tu le désires, pourra se transformer en un homme d'or. Alors s'ouvriront devant toi les fleurs des paroles, les trésors de la vertu et de la sagesse, les doctrines de l'intelligence, la révélation des mystères. — Et la nature, domptant la nature, se perfectionne, devient parfaite, et

apte à la recherche de l'œuvre des œuvres (ἔργοντῆς ἐργασίας); elle revêt sa matière et consomme le venin. Et, quittant sa première forme, elle meurt. Alors elle imite, en parlant, la langue hébraïque (μιμεῖται τὴν ἰουδαϊκὴν γλῶσσαν λαλοῦντα). Enfin la malheureuse se venge elle-même; elle devient plus légère; et, ayant ses membres mêlés avec l'élément liquide, elle subit l'épreuve du feu et devient parfaite.

« Ne révèle rien de tout cela à d'autres, et garde ces choses pour toi-même : car le silence enseigne la vertu. Il est très-beau de connaître les transmutations (τὰς μεταβολὰς) des quatre métaux : du plomb, du cuivre, de l'étain, de l'argent; et comment ils se changent en or parfait (ἵνα γένωνται τέλειος χρυσός).

« Prends du sel, et arrose le soufre brillant, jaune; lie-le, pour qu'il ait de la force, et fais intervenir la fleur d'airain, et fais de cela un acide (ὄξος) liquide, blanc. Fais la fleur d'airain graduellement. Dans tout cela, tu dompteras le cuivre blanc, tu le distilleras (ἀνάγαγε αὐτὸν), et tu trouveras, après la troisième opération, un produit qui donne naissance à l'or (1). »

§ 17.

J'ai déjà dit que les opérations de l'art sacré se rattachaient, par un lien intime, aux croyances mystiques et astrologiques; le fragment suivant confirmera cette assertion.

*Zosime le Panopolitain, sur l'eau divine.*

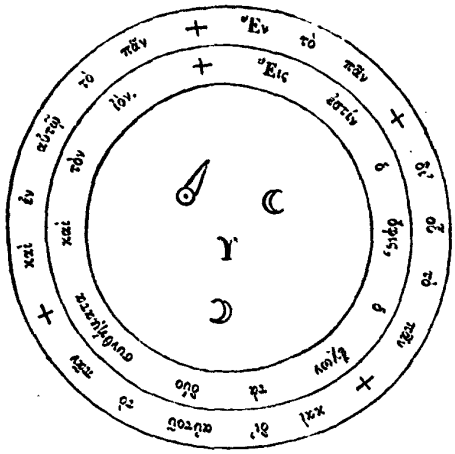
« Le mystère que l'on cherche à découvrir est grand et divin; car tout est de lui et par lui. Il y a deux natures et une seule substance. L'une entraîne et dompte l'autre. C'est là *l'eau-argent* (mercure), le principe mâle-femelle (τὸ ἀρσενόθηλυ), le principe toujours fugitif (τὸ φεῦγον ἀεὶ), constant dans ses propriétés, l'eau divine que tout le monde ignore, dont la nature est inexplicable. Car ce n'est ni un métal ni de l'eau toujours en mouvement, ni un corps, c'est le tout dans le tout; il a une vie et un esprit; il est saisissable.

« Tout homme qui entend ce mystère a de l'or et de l'argent. Sa puissance est cachée, et repose dans l'*Érotyle*.

(1) Si la fleur d'airain est (ce qui paraît être ici le cas) du sulfate de cuivre, elle aura donné de l'acide sulfurique par la distillation.

Ici se trouve, dans les manuscrits cités, la figure astrologique mystique que voici (1) :

Fig. II.



Au bas de cette figure il y en a une autre qui représente *un vase distillatoire* (une cornue surmontée d'un chapiteau en verre) (βύ-

(1) Le sens littéral des mots inscrits entre le premier et le second cercle est : *le Tout un; par lequel le Tout; et par lui le Tout; et en lui le Tout.* Chacune de ces phrases est séparée par une croix ou thau ansé (†), symbole de la vie éternelle; mais de telle manière que la première contienne trois mots, la seconde quatre, et les deux dernières cinq.

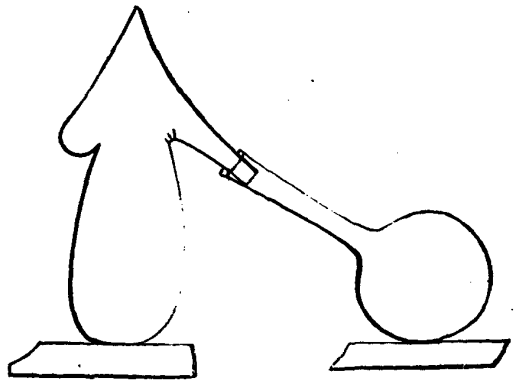
Le sens littéral des mots inscrits entre le second et le troisième cercle, est : *Unique est le serpent, ayant les deux symboles et la flèche.*

Les deux symboles en question sont ceux de la vie et de la mort, du bien et du mal. Lorsque le serpent devait représenter ces deux principes réunis, qui constituent la Divinité ou tout ce qui est, il était figuré, comme on le voit sur les abraxas, avec une *flèche* à la queue.

Enfin, dans le milieu de cette figure se trouve, à gauche, le symbole de l'or ou du soleil; à droite, le symbole de l'argent ou de la lune; et au bas, le symbole du mercure. Au centre de ces trois figures symboliques on remarque le signe du *bélier*. D'après les dogmes astrologiques des Égyptiens, le règne de l'homme doit durer jusqu'à la fin du monde, pendant six temps, c'est-à-dire jusqu'à ce que *le solstice d'été* correspondra au *zéro du bélier*. Alors le monde *sera purifié, renouvelé*, et Dieu reprendra son empire. A ce même moment *la lune*

κος ὑάλινος), où s'adapte un récipient à col allongé (λοπὰς ἢ ἄγγος στενόστομον) :

Fig. III.



Pour se convaincre que l'*art sacré* n'était autre chose que l'alchimie, on n'a qu'à lire ce qui suit :

« *Zosime le Panopolitain, sur l'art sacré de faire de l'or et de l'argent.* (Extrait d'un philosophe chrétien, ms. n° 2251.)

« Prenez l'âme du cuivre qui se tient au-dessus de l'eau du mercure, et produisez un corps aériforme (σῶμα πνευματικόν). L'âme

---

*et le soleil* doivent se trouver en conjonction. (Voy. *Dict. des hiéroglyph.*, par C. Duteil, p. 116.)

« La lune est pure et divine, disent les alchimistes, lorsque vous verrez le soleil briller à sa surface ; » ce qui, en d'autres termes, veut dire que la coupellation (purification de l'argent) est terminée lorsque l'argent présente le phénomène de l'éclair. La coupellation était le symbole de la purification par le feu, comme la distillation était celui de la purification par l'eau.

Aussi, pour compléter l'idée de *purification de tout ce qui est*, lorsque le solstice d'été correspondra au zéro du bélier, on a dessiné au-dessous la figure II que je viens d'expliquer, la figure III qui représente un vase distillatoire complet. On y voit une cornue surmontée d'un chapiteau qui communique au moyen d'un bec avec un récipient à long col.

du cuivre, d'abord étroitement renfermée dans le vase, s'élèvera en haut; l'eau reste en bas dans le *kérotakis* (1), afin qu'il se solidifie avec la gomme, avec la fleur d'or, avec la teinture d'or (χρυσοζώμιον), et avec les autres matières du soufre. D'autres parlent de la coloration, de la calcination et de la théorie mystique de l'œuvre, comme il suit : L'œuvre commence par le cuivre, qui, étant projeté dans l'instrument servant à l'opération, réjouit la vue. Alors il se manifeste une coloration noire, par le moyen de la gomme, de la fleur d'or, de la teinture d'or, et des autres matières du soufre. — Et Marie dit : Prenez l'eau du soufre et un peu de gomme, et mettez-les dans la cendre chaude. C'est ainsi que l'eau se solidifie. Prenez, dit-elle, cette eau de soufre et cette gomme, pour les mettre dans un peu de fumier. Prenez ensuite une partie de notre cuivre, une partie d'or; faites de cela une double lame, mettez du soufre par-dessus, et chauffez le tout pendant trois jours et trois nuits.

— « Après la solidification, on le chauffe, avec du soufre, pendant deux ou trois jours, jusqu'à ce que le composé, passant dans un autre vase, devient jaune dans le récipient (εἰς ὑπερβολὴν, μεταβάλλον τὸ σύνθημα εἰς ἕτερον ἄγγος).

— « Après que l'eau du soufre ou le nuage s'est solidifié, on le chauffe, pendant une journée, dans de la litharge, jusqu'à ce qu'il ait pris tout à fait l'aspect de la céruse. On jette ensuite cette substance sur de l'argent. Après avoir, en soufflant peu à peu, séparé le plomb, on mettra à nu ce qui est pur et non corrompu. »

## § 18.

### *Pélage.*

Nous ne savons absolument rien sur la vie de ce philosophe hermétique. Tout ce qu'il est permis de conjecturer, c'est qu'il était à peu près contemporain de Zosime; car il est souvent cité comme un des plus anciens maîtres de l'art sacré.

---

(1) Ce terme, dont aucun dictionnaire ne donne la signification, désigne probablement un vase ou instrument chimique. Du Cange (*Gloss. inf. Græc.*) se contente de dire : *Vox chimica.* Ms. *Olympiod. Alex.* Ms. *Zosimi in capit. ad Theodorum.* Ms. *Christian. chim.* Vid. in βοτάριον. « Du Cange promet d'expliquer ce terme à propos d'un autre (βοτάριον) auquel il renvoie; il n'a pas tenu sa promesse.

*Pélage le philosophe, sur l'art sacré.* (Ms. n° 2250.)

« Les anciens philosophes, qui cultivaient avec succès les mathématiques, ont dit : Tout art a son but ; ainsi l'architecture a pour but de construire, avec des matériaux de bois, des siéges, des caisses, etc. Et l'art tinctorial (ἡ βαφικὴ τέχνη) (1) n'a-t-il pas été inventé pour faire une teinture (βαφήν), but de tout l'art ? Qu'on se rappelle ce que nous disent les anciens : Le cuivre ne teint pas ; mais lorsqu'il a été teint, il est propre à teindre. C'est pourquoi tous les livres désignent le cuivre comme le plus convenable à l'œuvre ; car, lorsqu'il a été teint, alors il peut teindre ; dans le cas contraire, il ne le peut pas, comme il a été dit (2). »

— « Pour faire un amalgame d'or, prenez une partie d'or et trois parties de magnésie et de cinabre. »

§ 19.

*Olympiodore.*

Olympiodore, philosophe d'Alexandrie, dont je vais communiquer quelques fragments inédits sur l'art sacré, est très-probablement le même que le commentateur de Platon et d'Aristote. Je me range du côté de l'opinion de Borrichius, qui fait vivre ce philosophe vers le milieu du IVe siècle, un peu avant le règne de Théodose le Grand (3).

Suivant Reinesius (4), notre Olympiodore est le même que l'historien de ce nom, qui a écrit une histoire universelle de 407 à 425, dont Photius nous a conservé, dans sa bibliothèque, quelques fragments. Cet historien, originaire de Thèbes en Égypte, vivait, comme on sait, au commencement du Ve siècle ; il fut, en

(1) Ἡ βαφικὴ τέχνη signifie à la fois art de teindre et art de tremper. Ce nom est au fond synonyme de τέχνη ἱερὰ (art sacré), qui fut plus tard appelé χημεία (chimie). La trempe des métaux était empruntée à la cérémonie religieuse du *baptême*, mot grec qui signifie lui-même *trempe*.

(2) Il s'agit ici probablement d'un sel de cuivre employé à teindre, soit le verre, soit toute autre substance.

(3) V. *Conspectus scriptor. chemic.*, *in Bibliotheca chemica Mangeti*, vol. I, in-fol., p. 40.

(4) Vol. VIII, p. 71. *Jo. Alb. Fabricii Bibl. Græca ed. Harles. Hamb.*, 1802, 4.

412, envoyé comme ambassadeur auprès du terrible Attila, roi des Huns, surnommé le Fléau de Dieu.

*Commentaires d'Olympiodore, philosophe d'Alexandrie, sur l'art sacré, sur la pierre philosophale, et sur les ouvrages de Zosime, d'Hermès, et d'autres philosophes.* (Ms. n° 2250.)

Après quelques considérations générales, dans lesquelles il reproche aux anciens leur obscurité, il s'exprime en ces termes :

« Les anciens ont l'habitude de cacher la vérité, de voiler et d'obscurcir par des allégories ce qui est clair et évident pour tout le monde. »

L'auteur divise ensuite les corps en *très-volatils*, en *peu volatils*, et en *fixes*.

« Les anciens, dit-il, admettent trois *teintures* (1). La première comprend tout ce qui s'enfuit (se volatilise) promptement (ταχέως φεύγον), comme le soufre. La seconde, ce qui s'enfuit plus difficilement, comme les matières sulfureuses. La troisième, ce qui ne s'enfuit pas du tout ; tels sont les métaux, les pierres et la terre.

« L'arsenic teint le cuivre en blanc. L'arsenic est une espèce de soufre qui se volatilise promptement ; tout ce qui est semblable au soufre et à l'arsenic se volatilise par le feu. L'opération se fait de la manière suivante : Prenez quatre onces d'arsenic schisteux de couleur d'or (ἀρσενικοῦ τοῦ σχιστοῦ τοῦ χρυσίζοντος) ; réduisez-les en parties très-minces, que vous mouillerez pendant deux ou trois jours avec du vinaigre. Ayant fait dessécher tout cela à l'air, jusqu'à ce qu'il ne se manifeste plus d'odeur de vinaigre, on y ajoute cinq onces de sel de Cappadoce broyé. On met ce mélange dans un vase de verre à col étroit, qu'on ferme exactement, afin que l'arsenic qui brûle ne s'échappe pas à l'état de vapeur (ἵνα μὴ καιόμενον τὸ ἀρσενικὸν διαπνεύσῃ) ; on chauffe jusqu'à ce qu'il soit transformé en un *corps blanc et compacte*.

« Coloration du verre.

« L'émeraude se fait de la manière suivante :

---

(1) La signification du mot πῖνος ici employé est fort incertaine. Je l'ai rendu par teinture, en me déterminant d'après ce qu'en dit Du Cange (*Gloss. inf. et med. Græc.*) : « Πῖνος *in glossis chymicis mss.* ἐστὶ τὸ ἔξωθεν βάπτων. » — Eustathius explique ce mot par ὁ κρίθινος οἶνος, *vin d'orge* (bière).

« Prenez deux onces de beau cristal et une demi-once de cuivre calciné (χαλκοῦ κεκαυμένου) (1), broyez ces substances dans un mortier, et faites-les fondre ensemble à une température égale (ἴσῳ πυρὶ) (2). »

L'auteur passe ensuite en revue les différentes opinions des philosophes sur la matière, sur la composition des corps, sur la chaleur, sur le froid, la sécheresse, l'humidité, etc., thèmes favoris des alchimistes.

On rencontre, dans ces commentaires d'Olympiodore, des traces non équivoques de la fameuse théorie de la transmutation des métaux.

Le νιτρέλαιον, *huile de nitre*, dont parle Olympiodore, ainsi que Zosime, est-ce une solution de potasse huileuse au toucher, ou l'acide nitrique? C'est ce qu'il est difficile de déterminer. Néanmoins on pourrait, d'après le passage suivant, être autorisé à croire que le νιτρέλαιον est l'acide nitrique, et que l'on connaissait le moyen (moyen sans lequel la véritable chimie est impossible) de dissoudre les métaux par les acides minéraux, et notamment par l'acide nitrique.

« Nous citerons (fol. 103 du Ms. 2250) notre magnésie, l'antimoine (τὸ στίμμι), le sable, la pyrite, et tous les corps que l'on dit être solubles dans l'huile de nitre ou dans le *votar* (3) (αὐτῷ τῷ βοτάρι), ou comme on voudra l'appeler. »

L'auteur termine par l'allocution suivante, adressée aux adeptes :

« Sachez maintenant, amis qui cultivez l'art de faire l'or, qu'il faut préparer les sables (ψάμμους) convenablement et suivant les règles de l'art ; sans cela, l'œuvre n'arrivera jamais à bonne fin. Les anciens donnent le nom de *sables* aux sept métaux, parce qu'ils proviennent de la terre, des minerais, et qu'ils sont utiles. Tout le monde a écrit sur ce sujet. »

---

(1) Oxyde de cuivre.

(2) Ce procédé est encore employé aujourd'hui pour la fabrication du verre coloré bleu ou vert.

(3) Ce mot, qui est écrit tantôt βοτάρι, tantôt βοτάνιον ou βοτέριον, ne se trouve ni dans le Glossaire de Du Cange (*Gloss. infimæ et mediæ Græcitatis*), ni dans le *Thesaurus græcæ linguæ* de Henr. Estienne. Il paraît signifier tantôt un instrument chimique (voy. pag. 253), tantôt un *acide*, puisqu'il est, comme le νιτρέλαιον, destiné à attaquer les métaux. Serait-ce l'acide du sel marin, qui est appelé ailleurs ὀξάλμης?

§ 20.

*Démocrite* (pseudo-Démocrite).

Il ne faut pas confondre ce Démocrite avec l'ancien philosophe qui porte le même nom.

Les philosophes de l'école d'Alexandrie, les Grecs du Bas-Empire, qui ne se piquaient pas de beaucoup de probité littéraire, se faisaient un jeu de se parer, à défaut d'idées, des noms les plus illustres de l'antiquité. Homère, Hésiode, Platon, Aristote, tous ces grands noms sont usurpés, aux premiers siècles de l'ère vulgaire, par d'obscurs scoliastes et par des alchimistes.

Il est vrai de dire que plus d'un Grec peut s'appeler Démocrite, comme plus d'un Français porte le nom de Rousseau. Mais lorsque le pseudo-Démocrite a soin, comme c'est ici le cas, de faire croire qu'il est d'Abdère, qu'il a voyagé en Perse, en Égypte, qu'il a été initié aux mystères de Thèbes, de Memphis et d'Héliopolis, et enfin lorsqu'il s'attribue une multitude de choses que tout le monde sait appartenir au Démocrite de l'antiquité, alors la plaisanterie n'est plus permise; c'est une de ces mille fourberies si familières aux Grecs dégénérés du Bas-Empire.

Démocrite le mystagogue, comme l'appelle La Porte du Theil (1), est compté au nombre des artistes de l'art sacré (τεχνίται τῆς θείας τέχνης). Il est probablement contemporain de Zosime ou d'Olympiodore. On a de lui un petit traité intitulé *les Physiques et les Mystiques* (Φυσικὰ καὶ Μυστικά), dont Pizimenti de Vérone a donné, au XVI^e siècle, une traduction latine, aujourd'hui assez rare (2).

L'auteur raconte que, le maître (3) étant mort avant que lui, son disciple, ait eu le temps de se perfectionner dans la science, il résolut de l'évoquer des enfers pour l'interroger sur les secrets de l'art sacré; que, au moment où il était occupé à exécuter l'œuvre magique de l'évocation, le maître, sorti de sa tombe, s'était présenté tout à coup et lui avait adressé ces paroles : « Voilà donc la récom-

(1) Notices et extraits des mss., vol. VI.

(2) Democriti physica et magica, edita latine a Dominico Pizimento, etc.; Patav., 1573, 8.

(3) Ostanes le Mède.

pense de tout ce que j'ai fait pour vous! » Démocrite osa lui faire plusieurs questions; et, entre autres, il lui demanda comment il fallait disposer et combiner entre elles les natures (1). Pour toute réponse, le maître répliqua : « Les livres sont dans le temple. » Toutes les recherches de Démocrite, pour trouver ces livres, furent inutiles. Quelque temps après, ce philosophe se rendit au temple pour assister à une grande fête. Étant à table avec ceux qui composaient l'assemblée, il vit une des *colonnes du temple s'entr'ouvrir d'elle-même*. Alors Démocrite, s'étant baissé pour regarder dans l'ouverture de la colonne, y aperçut les livres indiqués par le maître. Mais il n'y vit autre chose que ces trois phrases : *La nature se réjouit de la nature* (ἡ φύσις τῇ φύσει τέρπεται); *la nature triomphe de la nature* (ἡ φύσις τὴν φύσιν νίκα); *la nature commande à la nature* (ἡ φύσις τῇ φύσιν κράτει). Nous fûmes fort étonnés, ajoute Démocrite, que toute la doctrine du maître fût renfermée en si peu de mots. »

J'aurai plus d'une fois l'occasion de faire voir que les alchimistes du moyen âge n'ont été que les imitateurs serviles des maîtres de l'art sacré, qu'ils ne faisaient souvent que copier, jusqu'aux anecdotes dont ils défrayaient la crédulité du public. Car l'histoire de la colonne qui s'entr'ouvre se trouve, au XIVe siècle, littéralement appliquée à un prétendu moine allemand, Basile Valentin. « Une des colonnes de l'église d'Erfurth, racontent les alchimistes, s'étant entr'ouverte tout à coup comme par miracle, on y trouva les écrits de ce bénédictin. » *O seculum pecus!*

Pour faire de l'or, Démocrite (Φυσικὰ καὶ Μυστικὰ, Ms. 2326) conseille l'anagallis (primevère) et le suc du rhapontic ou de la rhubarbe du Pont (ῥαπόντικον).

Il indique encore une foule d'autres recettes pour faire de l'or. On n'a que l'embarras du choix. Voici une de ces recettes : « Prenez du mercure, fixez-le avec le corps de la magnésie ou avec le corps du stibium d'Italie, ou avec le soufre qui n'a pas passé par le feu, ou avec l'aphroselinum ou la chaux vive, ou l'alun de Mélos, ou l'arsenic, ou comme il vous plaira; et jetez la poudre blanche sur le cuivre; alors vous verrez le cuivre perdre sa couleur. Versez de la poudre rouge sur l'argent, et vous aurez de l'or; si c'est sur de l'or que vous la projetez, vous aurez le corail d'or corporifié. La sandaraque produit cette poudre rouge, de même que l'arsenic bien préparé, et le

(1) Ὅπως ἁρμόσω τὰς φύσεις.

cinabre. La nature triomphe de la nature. » (Ms. 2325, fol. 11.)

On reconnaît là, malgré l'obscurité des termes, deux poudres de projection, dont l'une, blanche (γαῖα λευκή), a la propriété de blanchir le cuivre. C'est évidemment l'arsenic blanc (acide arsénieux). L'autre, rouge ou jaune, qui est probablement le cinabre ou un sulfure d'arsenic, avait, suivant l'opinion des adeptes, la propriété de transformer l'argent en or, et l'or en *corail d'or* (χρυσοκόραλλος). Ce corail d'or, qui est ailleurs appelé coquille d'or (χρυσοστρύλιον), était le chef-d'œuvre de l'art, parce que, d'après la croyance répandue, avec un seul grain de cette composition on pouvait se procurer tout d'un coup une grande quantité d'or.

### *Commentaires sur le livre de Démocrite.*

Voici ce que nous raconte Synésius de la vie de Démocrite (Ms. 2326) : « Démocrite d'Abdère, ville de la Thrace, étudia les phénomènes de la nature (τὰ ὄντα κατὰ φύσιν). Il devint, par la suite, très-célèbre. Arrivé en Égypte, il fut initié par le grand Ostanes dans le temple de Memphis, avec les prêtres de l'Égypte. Il a composé quatre livres : sur l'or, la lune, les pierres et le pourpre. » — Aucun de ces livres n'est arrivé jusqu'à nous.

## § 21.

### *Synésius.*

Synésius le philosophe, qui nous a laissé des *Commentaires sur le livre de Démocrite adressé à Dioscore* (Mss. 2275, 2325, 2326, 2327), est-il le même que l'évêque de Ptolémaïs, ce prélat si connu par sa tendresse pour son épouse (1), et dont les épîtres ont été imprimées en grec et en latin par Denis Petau (2)? c'est ce qu'il est difficile de déterminer. Dans tous les cas, Synésius, le commentateur de Démocrite, paraît être d'environ cinquante à cent ans postérieur à Zosime.

Ces commentaires, dont la plus grande partie se trouve imprimée à la fin du huitième volume de la Bibl. Gr. de Fabricius, sont dédiés, par l'auteur, à *Dioscore, prêtre du grand Sérapis à Alexandrie* (3).

---

(1) Le célibat des prêtres n'avait pas encore été institué.

(2) 1612, in-fol., Paris.

(3) Συνεσίου φιλοσόφου πρὸς Διόσκορον εἰς τὴν βίβλον Δημοκρίτου, Διοσκόρῳ ἱερεῖ τοῦ μεγάλου Σαράπιδος τοῦ ἐν Ἀλεξανδρείᾳ χαίρειν.

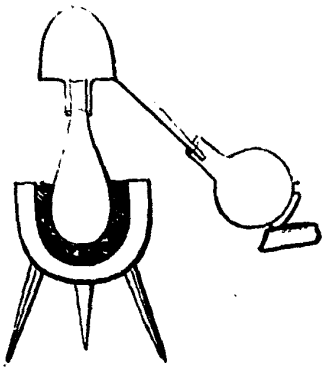
Synésius fait observer que Démocrite a divisé la science en deux parties, dont l'une a pour objet l'art de faire de l'or à l'aide d'une opération appelée ξάνθωσις (action de jaunir); et l'autre, l'art de faire de l'argent à l'aide d'une opération qui porte le nom de λεύκωσις (action de blanchir).

Il remarque avec justesse que l'opérateur ne crée rien par son travail, qu'il ne fait que modifier la matière, en lui donnant une forme qu'elle n'avait pas. A ce propos, il se sert de l'exemple de ceux qui taillent la pierre et le bois. Ces artisans ne font, dit-il, ni la pierre ni le bois sur lesquels ils travaillent; mais ils les façonnent avec leurs instruments et leur donnent la forme convenable, suivant l'usage qu'ils en veulent faire.

Le mercure, la magnésie, la chrysocolle, l'anagallis, jouent, suivant lui, un grand rôle dans l'œuvre divin.

On trouve dans les commentaires de Synésius la description d'un vase distillatoire en verre (1). Le Ms. 2327 en donne le figure suivante :

Fig. IV.



*Le traité de la pierre philosophale*, attribué à Synésius, et traduit en français par P. Arnauld, est évidemment supposé (2); car l'auteur cite Geber, qui vivait vers le IXe siècle.

(1) Συναρμόζε τῷ βοταρίῳ ὑάλινον ὄργανον ἔχον μαστάριον. — Καὶ τὸ ἀναρχόμενον ὕδωρ διὰ τοῦ μαζοῦ δέχου καὶ ἔχε εἰς σῆψιν.

(2) *Le vray Livre du docte Synesius, abbé grec, sur la pierre philosophale*, etc., par P. Arnauld; Paris, 1692, 4

Si Synésius l'évêque de Ptolémaïs n'est l'auteur ni des Commentaires de Démocrite, ni du Traité de la pierre philosophale, au moins nous fournit-il, dans ses lettres, des documents précis sur un des instruments de physique les plus importants, et que les chimistes mettent souvent en usage.

*Pèse-liqueur.* — L'expérience d'Archimède pour déterminer le titre de la couronne d'Hiéron devait mettre sur la voie de l'aréométrie, dont on fait à tort une découverte moderne.

L'instrument appelé *hydroscopium* (éprouve-liqueur), dont parle Synésius dans la quinzième lettre adressée à la savante Hypathie, est un véritable pèse-liqueur. C'est, dit-il, un tube cylindrique sur lequel sont marquées des lignes transversales indiquant jusqu'à quelle profondeur le tube s'enfonce dans la liqueur. Et pour que ce tube reste dans une position verticale, on fixe à son extrémité inférieure un petit poids, conique appelé baryllion (βαρύλλιον) (1). Synésius prie Hypathie de lui faire fabriquer un *hydroscopium* ou éprouve-liqueur, à cause des soins qu'exige sa santé (2).

Au VIe siècle cet instrument paraissait être déjà d'un usage assez général. Priscien le grammairien, auquel il faut attribuer (et non à Rhemnius Fannius Palæmon) le poëme latin *De ponderibus et mensuris*, s'exprime ainsi :

« On fabrique en argent ou en cuivre très-mince un cylindre dont la longueur égale la distance qui sépare les nœuds d'un roseau fragile ; on en charge intérieurement la partie inférieure d'un faible poids qui l'empêche de flotter horizontalement ou de surnager tout entier, descend du haut en bas, et porte autant de divisions que le cylindre pèse de scrupules.

« Avec cet instrument on peut connaître la pesanteur de chaque liquide : dans une liqueur peu dense, le cylindre enfonce davantage; dans celle qui est plus pesante, on voit un plus grand nombre de ces divisions hors du liquide. Si l'on prend le même volume de liquides, le plus dense pèsera davantage ; si l'on prend des poids égaux, le moins dense aura un plus grand volume. Si des deux liqueurs l'une couvre vingt et une parties du cylindre et l'autre vingt-quatre, vous conclurez que la première est plus pesante d'un drachme ; mais, pour trouver précisément cette différence de poids, il faut comparer

(1) Synes. Epist. XV. Fabricii Bibl. Græc., VIII, p. 219.

(2) Synésius se proposait de s'en servir pour la détermination de la densité des eaux dont il faisait usage.

les deux liquides sous un volume égal à celui qu'a déplacé le cylindre dans l'un ou dans l'autre. »

C'est un véritable tour de force que de décrire en vers très-élégants, et avec une rigueur scientifique qui ne laisse rien à désirer, la théorie et l'application du pèse-liqueur.

Il fallait que cet instrument eût alors servi à faire des observations bien délicates, puisque l'auteur ajoute :

« L'eau qui suit le cours rapide d'un fleuve, celle qui dort au fond d'un puits, et celle qui coule d'une source intarissable, n'ont pas la même densité. Les vins diffèrent aussi de poids, selon qu'ils ont été recueillis sur les coteaux ou dans la plaine, tout récemment ou depuis quelques années. »

Pline et Galien ne paraissent pas avoir connu le pèse-liqueur ; car, si ce dernier l'eût connu, il n'aurait pas conseillé de se servir d'un œuf pour déterminer la densité des liqueurs salées (1).

La connaissance du pèse-liqueur, si exactement décrit par Synésius et Priscien, se perdit dans les siècles suivants ; si bien que cet instrument fut inventé de nouveau vers la fin du XVI^e siècle ou au commencement du XVII^e. Thoeldeus, Monconys, R. Boyle, en réclamèrent la découverte. C'est à l'ignorance de l'histoire de la science qu'il faut attribuer la double et quelquefois la triple découverte d'un seul et même fait à des époques différentes.

## § 22.

### *Marie.*

Il n'existe aucun renseignement certain sur la vie et les écrits de Marie la Juive, dont le nom se rencontre si souvent dans les manuscrits relatifs à l'art sacré, et dans les ouvrages alchimiques.

Georges Syncelle, historien du VIII^e siècle, dit, dans sa *Chronique* (p. 248), que Démocrite d'Abdère, dont nous venons de parler, fut initié par Ostanes dans le temple de Memphis avec d'autres prêtres et philosophes, *parmi lesquels se trouvait aussi Marie, savante juive*, et Pammènes. — Si ce témoignage est vrai, Marie était contemporaine de Démocrite et de Zosime. Mais comme Synésius, le commentateur de Démocrite, nous dit, dans le passage rapporté plus haut (2), que Démocrite fut initié dans le tem-

(1) *De simplic. med. facult.*, IV, 20, p. 61, ed. Gesn.
(2) Voy. p. 268.

ple de Memphis, avec des prêtres de l'Égypte, et qu'il ne fait aucune mention de Marie ni de Pammènes, le témoignage de Syncelle, qui n'a fait d'ailleurs que copier Synésius, à l'exception de ces mots : ἐν οἷς ἦν καὶ Μαρία τις Ἑβραία σοφὴ καὶ Παμμένης (parmi lesquels on trouve Marie, etc.), perd de son poids.

Quant à la prétention que Marie la Juive était sœur de Moïse, elle n'a pas plus de valeur que celle qui attribue au roi Salomon et à Alexandre le Grand les traités sur la pierre philosophale qui portent leurs noms (1).

En parcourant les fragments de Marie, conservés dans les manuscrits qui traitent de l'art sacré, j'ai été à même de constater que tous ces prétendus écrits de Marie ne sont que des *extraits faits par un philosophe chrétien anonyme*. Une autre remarque à faire, c'est qu'aucun des philosophes de l'art sacré ne fait mention des écrits de Marie sur la pierre philosophale. Le fragment de Zosime (p. 261), dans lequel est rapportée une parole de Marie, est un extrait fait par ce même philosophe chrétien anonyme.

En réfléchissant sur les résultats de cette grande lutte entre le paganisme et les dogmes du christianisme, lutte dans laquelle chaque partie adverse se reprochait des emprunts réciproques, on est naturellement conduit à se demander si le nom de Marie n'aurait pas été mis en avant par quelque philosophe chrétien, pour l'opposer au nom sacré d'Isis, la vierge des astrologues et la source divine des connaissances de la nature, et particulièrement de l'art sacré, selon les croyances égyptiennes. — Le champ est ouvert aux conjectures.

Voici l'*extrait* du philosophe chrétien anonyme :

***Extrait du philosophe chrétien. Discours de la très-savante Marie sur la pierre philosophale.*** (Ms. 2251.)

« Intervertis la nature, et tu trouveras ce que tu cherches. Il existe

---

(1) Excerpta ex interlocutione Mariæ prophetissæ sororis Moysis et Aaronis, habita cum aliquo philosopho dicto Aros, de excellentissimo opere trium horarum. *Theat. Chim.*, t. VI, p. 479.

Ce dialogue est reproduit dans *Artis auriferæ, quam Chemiam vocant*, Bas., 1610, sous le titre : *Practica Mariæ prophetissæ in artem alchimicam.* — Le pseudonyme ne respecte même pas la chronologie, car il fait parler la sœur de Moïse de la philosophie des stoïciens.

deux combinaisons : l'une appartient à l'action de blanchir (λεύκωσις), l'autre à l'action de jaunir (ξάνθωσις). Il existe aussi deux actions de blanchir et deux actions de jaunir : l'une se fait par la trituration, l'autre par la calcination. On ne triture saintement, avec simplicité, que dans la maison sacrée ; là s'opère la dissolution (λυνή) et le dépôt (κοίτη, lit). Combinez ensemble, dit Marie, le mâle et la femelle, et vous trouverez ce que vous cherchez. Ne vous inquiétez pas de savoir si l'œuvre est de feu. Les deux combinaisons portent beaucoup de noms, comme eau de saumure, eau divine incorruptible, eau de vinaigre, eau de l'*acide du sel marin* (δι' ὀξάλμης), de l'huile de ricin, du raifort et du baume ; on l'appelle encore eau de lait d'une femme accouchée d'un enfant mâle, eau de lait d'une vache noire, eau d'urine d'une jeune vache ou d'une brebis, ou d'un âne, eau de chaux vive, de marbre, de tartre, de sandaraque, d'alun schisteux, de nitre, de lait d'ânesse, de chèvre, de cendres de chaux ; eau de cendres, de miel et d'oxymel, de fleurs d'arctium, de saphir, etc. Les vases ou instruments destinés à ces combinaisons doivent être de verre. Il faut se garder de remuer ce mélange avec les mains ; car le mercure est mortel, ainsi que l'or qui s'y trouve putréfié. »

## § 23.

### *Un philosophe chrétien anonyme.*

C'est probablement le même philosophe qui nous a laissé des extraits de Marie et de Zosime. Il paraît avoir pris une part active au combat dogmatique livré par les philosophes chrétiens au panthéisme mystique des néoplatoniciens et des derniers commentateurs d'Aristote et de Platon.

Les philosophes païens, reconnaissant leur côté faible, évitèrent avec soin d'engager le combat sur les principes de la morale. Mais, armés des dogmes de la philosophie de Platon, et s'appuyant sur l'antique tradition des mystères d'Isis et d'Osiris, ils essayaient de battre en brèche les dogmes nouveaux et les miracles de Jésus-Christ, qui ne leur paraissaient que de mauvais emprunts faits avec inintelligence et maladresse aux religions anciennes.

Vous ne datez que d'hier seulement, disaient les uns, et déjà vous voulez vous ériger en maîtres. — Nous datons de plus haut ; car c'est vous au contraire qui avez tout emprunté à nous, répliquèrent les autres, en exhibant des livres (supposés) de Platon, d'Aristote, de Pythagore, jusqu'à des vers de la sibylle d'Érythrée,

pour prouver que les païens avaient tout emprunté aux doctrines de l'Ancien Testament, et même du Nouveau (1).

Dans le fragment que je vais rapporter, le philosophe chrétien semble dire aux philosophes païens : « O grands maîtres de l'art sacré, vous ne faites que vous escrimer sur des choses qu'au fond nous entendons aussi bien que vous, et mieux peut-être : car la lumière qui nous est révélée nous éclaire. » A la suite de cette apostrophe, on le voit citer plusieurs passages empruntés textuellement au Nouveau Testament, ainsi que, dans les ouvrages païens, on voit les auteurs invoquer avec respect l'autorité des traditions anciennes.

Voici cette pièce, que le lecteur pourra juger lui-même.

*Discours d'un très-savant philosophe chrétien sur la stabilité de l'or* (Ms. 2251).

« Tout se compose de matières sulfureuses et mercurielles (liquides). De même que les rayons d'un cercle sont tous égaux entre eux; de même que la source éternelle, coulant au milieu du paradis, gratifie l'univers d'une liqueur fécondante ; de même que le soleil du midi, occupant le milieu du ciel dans un des quatre centres, éclaire sans ombre tout ce qui est sur l'hémisphère ; ou de même que la lune, montrant son plein disque, dissipe, avec la lumière empruntée au soleil, l'obscurité de la nuit, ainsi le soufre et le mercure (2) sont le centre, la source et la lumière de tout l'art. Car, sans la liqueur du philosophe (mercure), il est impossible d'obtenir ce que l'on désire. — Persuadés par les réflexions du maître (Zosime), nous avons été conduits à rapporter ce qui suit : Prends, dit-il, du mercure, solidifie-le avec la magnésie, ou avec du soufre non brûlé, ou avec l'écume d'argent, ou avec la chaux calcinée, ou avec l'alun de l'île de Melos, ou *comme tu l'entendras* (3). »

---

(1) Lactance cite (*Divinar. Institut.*, IV, c. 15), avec un grand sérieux, les vers suivants, attribués à la sibylle d'Érythrée : « Avec cinq pains et deux poissons il rassasia cinq mille hommes dans le désert ; et avec les miettes qui restaient, il remplit douze paniers pour l'espoir d'un grand nombre. »

(2) Τὰ ὑγρά, *les liquides*. C'est ainsi qu'on désignait souvent le *mercure;* en ajoutant ordinairement τοῦ φιλοσόφου (liq. du philosophe).

(3) *Ou comme tu l'entendras*. Cette locution était pour ainsi dire sacramentelle ; les initiés l'employaient pour cacher aux profanes la partie la plus essentielle de leurs opérations.

« Le grand Zosime dit que le mercure est l'eau divine (sulfureuse?) (1) qui s'est déposée dans les vases. — Il a parlé sommairement de tout l'œuvre, et il a démontré, dès le commencement, la fin de l'art.

« Interrogeons-le. Quel est *l'argument* de ce qu'il dit? Pourquoi solidifier le mercure avec la magnésie? A quoi servent aux anciens les livres, les invocations, les fourneaux et les instruments? Tout n'est-il pas facile? C'est, ô disciple de Démocrite, afin que l'on exerce votre intelligence; car, lorsque l'intelligence a trouvé le moyen de s'éclairer, elle connaît tout, parce qu'elle participe de tout. L'homme, par sa nature, n'est pas Dieu, mais l'image de Dieu qui dit à son Fils et au Saint-Esprit : Faisons l'homme à notre image et à notre ressemblance. Car qu'as-tu que tu n'as reçu? dit le héraut de la piété, l'apôtre saint Paul. Et si tu as reçu, pourquoi te glorifies-tu, comme si tu n'avais pas reçu? Saint Jacques, l'inspiré de Dieu (Ἰάκωβος ὁ θεόπνευστος), dit des choses analogues. Tout don parfait est d'en haut, descendant du Père des lumières. Comme aussi lui-même le dit, le Dieu et le Seigneur de toutes choses, notre maître à tous : Vous ne pouvez rien prendre de vous-même qui ne vienne d'en haut, du Père qui est dans les cieux. Il nous faut donc, avant tout, demander à Dieu, chercher, et frapper à la porte, afin que nous recevions. Car demandez, dit l'oracle divin, et on vous donnera; cherchez, et vous trouverez; frappez, et on vous ouvrira. Car quiconque demande reçoit, et quiconque cherche trouve, et on ouvrira à celui qui frappe (à la porte).

« Il faut que chacun considère ce qu'il croit pouvoir demander; autrement il s'éloigne de son but et prie en vain. »

« Pénétrés de ces paroles du *philosophe Zosime*, nous allons commencer nos investigations :

« Qu'est-ce que le mercure et la magnésie (σῶμα τῆς μαγνησίας)? La conjonction disjonctive (διαζευκτικὸν σύνδεσμον) doit ici être prise pour la conjonction copulative (ἀντὶ τοῦ συμπλεκτικοῦ συνδέσμου), afin qu'on obtienne les nombres trois, cinq et sept, et que les jours de la putréfaction soient, selon Démocrite, au nombre de quinze. Et le divin Zosime, en parlant des eaux divines ou sulfureuses, dit que les deux ne font qu'un; que le composé blanc et l'eau de soufre sont une seule et même chose (mercure). — Ainsi, le soufre mêlé au

(1) Θεῖον signifie à la fois *divin* et *soufre*. Les alchimistes n'ont pas laissé échapper l'occasion qui se présente pour jouer sur cette équivoque.

mercure produit des substances ayant beaucoup d'affinité les unes pour les autres (1), parce qu'elles sont de même nature ; et si elles sont de même nature, elles ne sont évidemment que les parties du tout ou d'un même composé. C'est pourquoi nous allons rechercher ce qu'est le tout dont les deux parties sont le soufre et le mercure. »

## § 24.

### *Épître d'Isis, reine d'Égypte et femme d'Osiris, sur l'art sacré, adressée à son fils Horus.* (Ms. 2250.)

Tel est le titre d'un petit traité qui se trouve dans la collection des manuscrits grecs inédits concernant l'art sacré. L'auteur et la date en sont totalement inconnus. Ol. Borrichius, homme de beaucoup d'érudition, mais de peu d'esprit de critique, le fait remonter à l'époque d'Hermès Trismégiste (2). Cette épître, écrite dans un langage tout mystique, me paraît une satire sanglante des divagations théoriques et obscures sur la pierre philosophale ; car l'auteur, après avoir fait jurer le silence par toutes les puissances du ciel et de l'enfer, apprend à l'initié que, *pour faire de l'or, il faut de l'or*, en proclamant que *c'est là tout le mystère*.

Voici cette épître :

« Tu as voulu, mon enfant, te rendre à la guerre contre Typhon, afin de combattre pour le royaume de ton père. Après ton départ, je me suis rendue à Hormanouth, où l'on cultive mystiquement l'art sacré de l'Égypte. Après y avoir séjourné quelque temps, je voulus me retirer, lorsque, dans cet instant, un des prophètes ou des anges qui séjournent dans le premier firmament fixa sur moi ses regards. S'approchant de moi, il voulut entrer dans un commerce intime d'amour ; mais je ne me rendis pas à ses désirs. Alors je lui demandai le secret de faire de l'or et de l'argent. A cela, il me répondit qu'il ne lui était pas permis de révéler cet immense mystère. Le lendemain, vint vers moi le premier des anges et des prophètes, appelé Amnaël. Je renouvelai mes instances pour qu'il me découvrît le secret de faire de l'or et de l'argent. Il me montra alors un signe qu'il avait sur la tête et un vase sans vernis, plein d'une eau brillante, qu'il portait dans ses mains ; mais il ne voulut pas dire la vérité. Le jour suivant il revint, et tenta de satisfaire ses

(1) Τὸ γοῦν θεῖον θείῳ μιγὲν. Le texte permet également de traduire : (l'eau) divine mêlée avec l'eau divine produit, etc.

(2) Conspectus scriptor. Chimic. Bibl. Mangeti, vol. 1, p. 39.

désirs; mais je ne lui cédai pas. Il insista de plus en plus ; mais je refusai de me livrer, jusqu'à ce qu'il m'eût révélé le signe qu'il avait sur la tête, et qu'il m'eût expliqué exactement et en détail la tradition du grand mystère. C'est alors qu'il me révéla le signe et qu'il m'expliqua les mystères; mais, avant de parler, il me fit prononcer le serment suivant :

« Je te fais jurer par le ciel, par la terre, par la lumière et par les ténèbres ; je te fais jurer par le feu, par l'air, par l'eau et par la terre ; je te fais jurer par la hauteur du ciel, par la profondeur de la terre et par l'abîme du Tartare ; je te fais jurer par Mercure et par Anubis, par l'aboiement du dragon Kerkuroborus, et du chien à trois têtes, Cerbère, gardien de l'enfer ; je te conjure par le nautonnier de l'Achéron ; je te conjure par les trois Parques, par les Furies et par le glaive, de ne révéler à personne aucune de ces paroles, si ce n'est à ton fils noble et chéri.

« Maintenant, toi, mon fils, va trouver l'agriculteur, et demande-lui quelle est la semence et quelle est la moisson. Tu apprendras de lui que celui qui sème du blé moissonne du blé, que celui qui sème de l'orge moissonne de l'orge. Ces choses, mon fils, te conduiront à l'idée de la création et de la génération ; et rappelle-toi que l'homme engendre un homme, que le lion engendre un lion, et le chien un chien ; c'est ainsi que l'or produit de l'or : et voilà tout le mystère. »

---

Je crois avoir fait suffisamment connaître, par les documents que je viens de mettre sous les yeux du lecteur, les doctrines énigmatiques et obscures, la tendance mystique et allégorique de l'art sacré. Je passe donc sous silence Cléopâtre, Héliodore, Pappoas, Jean l'archiprêtre, Jean de Damas, Hiérothée, Archélaüs, Stéphanus le chrétien, et une foule d'autres auteurs vrais ou supposés, qui n'ont fait, pour ainsi dire, que copier Zosime, Olympiodore, Pélage et Démocrite.

D'ailleurs, celui qui voudrait approfondir davantage l'étude si difficile de cette époque de l'histoire de la science, et livrer à l'impression quelques-uns de ces auteurs dont les écrits sont, peut-être avec quelque raison, encore ensevelis dans les collections des bibliothèques, me saura gré de lui communiquer ici une sorte de table des matières qui pourrait le guider dans ses recherches.

§ 25.

*Liste des mss. grecs d'alchimie (art sacré) de la Bibliothèque royale.*

Le N° 2249 contient les traités suivants :

De la vertu et de la composition des eaux, par Zosime :
De la fabrication du cristal, par le même.
De l'eau divine, par le même.
De la stabilité de l'or, par un philosophe chrétien.
De la grêle sphérique, par Salmana l'Arabe.
(L'auteur s'étend sur la dissolution des perles par du jus de citron. Pour faire pondre de l'or aux poules, il recommande de les nourrir avec de la litharge et du miel. Pour faire de l'argent, il conseille de faire fondre de l'étain, et d'y projeter, pendant la fusion du metal, de l'asphalte et du sel commun.)
De l'eau divine, par un philosophe chrétien.
Interprétation de la science de faire l'or (ἐπιστήμη τῆς χρυσοποιΐας), par Hiéromaque Cosmas.
L'art de faire de l'or, par un anonyme.
De l'art mystique des philosophes, dédié à Théodose le Grand (en vers), par Héliodore, philosophe d'Alexandrie.
Hiérothée, Archélaüs, Pélage et Ostanes, sur l'art sacré.
Commentaires d'Olympiodore, philosophe d'Alexandrie, sur les ouvrages de Zosime, d'Hermès et d'autres philosophes.
Chapitres de Zosime, adressés à Théodore.
Ouvrage du philosophe Papoas.
Sur les fourneaux et les instruments chimiques, par Zosime.
De la pierre philosophale, par un anonyme.

N° 2250 :

De la déalbation divine, par un anonyme.
De la manière de faire de l'or, par un anonyme.
Épître d'Isis, adressée à son fils Horus.
Jean de Damas, vers sur la dioptrique (une vingtaine de vers de nulle importance).

N° 2251 :

De l'art divin, et de celui de faire de l'or et de l'argent, par Zosime.

Des quatre corps essentiels, d'après Démocrite.

Discours de Marie, sur la pierre philosophale.

(L'auteur de ce petit traité expose les opinions de Marie, d'Olympiodore, de Démocrite et d'autres philosophes. « Les œuvres de la pierre philosophale, dit-il, sont au nombre de quatre : la *melanose* (action de noircir), la *leucose* (action de blanchir), la *xanthose* (action de jaunir) et l'*iose* (action de bleuir). » L'embaumement se fait, suivant Olympiodore, depuis le 25 février jusqu'au 25 novembre. « Les corps, écrit Démocrite aux prophètes de l'Égypte, qui tuent l'homme sont les suivants : le mercure, la magnésie (?), l'antimoine, la litharge, la ceruse, le fer, le cuivre, la chaux vive, la cadmie, le soufre, la sandaraque, l'arsenic et le cinabre. Toutes ces substances sont propres à en blanchir et à en jaunir d'autres. Pour faire de l'or et de l'argent, on se sert de la litharge, de la terre de Samos, du sel de Cappadoce, du suc de figuier, des feuilles de laurier, de pêcher, du suc de chélidoine, des fleurs de primevère, de la racine de rhubarbe, du safran. Quelques-uns emploient aussi *la racine de mandragore ayant des tubercules ou globes* (τινὲς ῥῶται καὶ ῥίζῃ μανδραγόρου τῇ τὰς σφαίρας ἔχούσῃ) (1). » — La solidification du mercure, voilà le grand secret de l'art.)

N° 2252 :

Commentaire d'un anonyme sur le livre de Comarius enseignant à Cléopâtre l'art sacré et divin de la pierre philosophale.

De l'art divin, par Jean l'archiprêtre d'Évigia.

L'œuf des philosophes, par un anonyme.

---

(1) Ce serait donc la mandragore à tubercules, ou le *solanum tuberosum*, en d'autres termes, la *pomme de terre*; à moins qu'on ne prétende, contrairement à toutes les opinions, que la mandragore des anciens n'était pas une solanée, mais une espèce d'*hélianthe* (*Hel. tuberos.?*). Cependant la mandragore, à laquelle on attribuait des propriétés analogues à celles du suc de pavot, ne pouvait pas être une synanthérée, comme l'hélianthe tub. ou topinambour (ὕπνον ποιεῖ μανδραγόρου ἡ μήκωνος ὀπός, Dios. Parabil., lib. 1.) La pomme de terre aurait-elle été connue des Grecs longtemps avant que Franç. Drake l'eût apportée du nouveau monde, vers la fin du XVIe siècle? .

Des produits de sublimation (ἀτμάλιν), par un anonyme.

Commentaire d'un anonyme sur un ouvrage de Zosime.

De la pierre philosophale, par un anonyme.

De l'art sacré des philosophes, par un anonyme.

De l'art de faire de l'or.

Pélage, sur l'art sacré (il vante beaucoup les propriétés d'un amalgame d'or, fait avec une partie d'or, et trois parties de magnésie et de cinabre).

N° 2275 :

Sur les poids et mesures, extrait des ouvrages de Cléopâtre.

Lexique de l'art sacré.

Commentaire de Synésius le philosophe, sur le livre de Démocrite.

Stéphanus, philosophe d'Alexandrie, sur l'art sacré de faire de l'or.

Commentaire de Zosime.

La manière dont se forme la grêle sphérique, par le célèbre Arabe Salmana.

La teinture des pierres, des émeraudes, des hyacinthes, etc., extrait du sanctuaire du livre des prêtres.

La trempe du cuivre inventée chez les Perses et décrite par Philippe, roi de Macédoine.

L'auteur dit qu'il faut saupoudrer le cuivre de tutie, et le tremper dans de l'huile. Il parle ensuite, dans des termes fort obscurs, de la trempe du fer indien, avec lequel, dit-il, on fabrique de fameux sabres (τὰ θαυμάσια ξίφη) : cette trempe a été inventée par les Indiens, auxquels l'ont empruntée les Perses ; et de là, la connaissance en est venue jusqu'à nous.

N° 2325 (ms. fort endommagé) :

On y trouve les commentaires de Synésius, de Stéphanus, quelques ouvrages de Zosime, etc., déjà indiqués dans les manuscrits 2249 et 2275.

N° 2326 :

Les Physiques et les Mystiques de Démocrite (commentaires de Synésius).

N° 2327 :

On y trouve les mêmes traités déjà indiqués dans les manuscrits 2252, 2275 et 2325.

N° 2329 (ms. rempli de corrections) :

Discours de la très-savante Marie sur la pierre philosophale.

(L'auteur cite Pélage et Zosime, et conseille de cacher les substances sur lesquelles on opère dans du fumier de cheval ou d'oiseaux (εἰς κόπρον ἵππων ἢ ὀρνίθων). C'est de là qu'il faut tirer l'origine de la dénomination de *bain-marie*.)

Stéphanus d'Alexandrie, sur le monde matériel.

Instruction adressée à l'empereur Héraclius, par le même.

Le signe élémentaire de l'art sacré.

Œuf des philosophes.

Traité de chimie mystique (μυστικῆς χημείας), en vers.

De l'art sacré, extrait des philosophes, par Théophraste.

Extrait de Cléopâtre, sur les poids et les mesures.

---

§ 26.

*Connaissances préludant à la découverte de la poudre à canon et du feu grec ou grégeois (ignis græcus).*

La poudre à canon est, sans contredit, une des découvertes les plus importantes de la science. Les Chinois paraissent avoir, dès le premier siècle de notre ère, connu un mélange analogue à la poudre à canon (1) ; mais ce ne fut que beaucoup plus tard qu'ils l'appliquèrent à la tactique.

Les Romains, qui savaient perfectionner l'art de la guerre beaucoup plus que tous les autres arts, s'étaient déjà, du temps des guerres de la république, servis de *poix* ou de *résines*, de *bitume*, et d'autres substances inflammables, pour les lancer sur l'ennemi, pendant le siége des villes.

Les habitants de Samosate défendirent leur ville assiégée par Lucullus, en brûlant les soldats avec la *maltha* embrasée qui se trouvait près d'un lac de la Comagène. La *maltha* n'était autre chose que du bitume (2).

Le *naphthe*, dont le nom signifie *feu liquide* (3), était également, depuis longtemps, employé pour obtenir des effets de combustion. C'est ainsi, dit-on, que la célèbre magicienne Médée brûla

---

(1) Is. Voss., Varias Observat., XIV, p. 83.

(2) Pline, II, 104.

(3) *Nare*, nager, et *phtha*, feu ou synonyme de Vulcain.

sa rivale, par le moyen d'une couronne enduite de naphtha, laquelle prit feu à l'approche de la flamme de l'autel (1).

Nous verrons tout à l'heure que la plupart de ces substances combustibles, depuis longtemps connues des anciens, entraient dans la composition du fameux feu grégeois, dont on a beaucoup exagéré les effets.

Les prêtres imitaient, disent les historiens, la foudre et le tonnerre dans la célébration des mystères d'Isis et d'Éleusis ; ils faisaient voir et entendre ces phénomènes aux personnes qui voulaient se faire initier. Les auteurs anciens parlent avec étonnement de la témérité de Salmonée, qui prétendait imiter le tonnerre et l'éclair (2). Dio Cassius rapporte que Caligula se vantait de tenir tête à Jupiter, en répondant à ses foudres par d'autres foudres lancées en l'air à l'aide d'une machine (3).

Anthémius de Tralles embrasa, d'après ce que raconte Agathias, la maison de Zénon le rhéteur, son voisin, en y lançant la foudre et le tonnerre (4). Ce même Anthémius savait aussi imiter les tremblements de terre.

Les Indiens paraissent avoir, depuis longtemps, connu un mélange combustible analogue à la poudre à canon ou au feu grégeois. Philostrate raconte que les sages de l'Inde repoussaient l'ennemi à coups de foudre et de tonnerre (5). Quant au feu de Siva et à ce « foyer mystérieux qui brûle dans la profondeur des mers, » il faut prendre ces paroles de Douchmanta (*Sacountala*, drame de *Calidasa*) dans un sens purement allégorique.

Le feu *automate* (πῦρ αὐτοματόν), dont parlent Athénée et Jules l'Africain, ressemble tout à fait au feu grégeois. Le premier ne nous donne là-dessus aucun détail ; il dit seulement qu'un certain magicien, nommé Xénophon, savait faire, entre autres, un feu automate, ou spontanément inflammable (6). Jules l'Africain est beaucoup plus explicite. Voici ce qu'il nous apprend sur le *feu automate* :

« Le feu *automate* se prépare de la manière suivante : Prenez

(1) Pline, II, 105. Les anciens tiraient de l'huile de naphthe ou de pétrole principalement des environs de Babylone.

(2) Virg. Æn., VI, 585. Valer. Flaccus, I, 662. Hygin., fab. 61 et 250.

(3) Βροντὴς ἐκ μηχανῆς τινος ἀντεβόησε. Dio Cass., Hist. rom., in Calig., p. 662.

(4) Agath. Myrinaeus, de rebus gestis Justiniani, V, p. 151. Paris, 1660, in-fol.

(5) Philostrat., Vit. Apollon., II, 33.

(6) Athen., p. 10, lig. 20, édit. Basil.

parties égales de soufre non brûlé (natif), de salpêtre et de pyrite kerdonienne (sulfure d'antimoine?); broyez ces substances dans un mortier noir, au milieu du jour (μεσουρανοῦντος ἡλίου). Ajoutez ensuite parties égales de suc de sycomore noir et d'asphalte liquide; vous mélangerez le tout de manière à obtenir une masse pâteuse et comme graisseuse; enfin, vous y ajouterez une petite quantité de chaux vive. Il faut remuer la masse avec précaution (au milieu du jour), et se garder la figure; car le mélange prend subitement feu. Mettez ce mélange dans des boîtes d'airain fermées par des couvercles, et conservez-le à l'abri des rayons du soleil, dont le contact l'enflammerait (1). »

§ 27.

*Feu grégeois. — Poudre à canon.*

L'empereur Léon faisait lancer à la face de l'ennemi de petits tuyaux (μικροὶ αὐλῶνες) remplis de feu, et qui souvent éclataient entre les mains de ceux qui les lançaient (2).

C'est à la fin du VII^e siècle ou au commencement du VIII^e que l'on fait généralement remonter la découverte du feu grégeois, dont les Grecs s'étaient, dit-on, pour la première fois, servis pour brûler la flotte des Sarrasins près Cyzique.

Cependant Constantin Porphyrogénète dit, dans la lettre que nous allons citer, que le feu grégeois fut communiqué par un ange à Constantin le Grand. Les Grecs l'appelaient πῦρ ὑγρόν, *feu liquide* (3), dont ils cachaient soigneusement la composition, comme le démontre la lettre que Constantin Porphyrogénète adresse à son fils : « Il faut aussi, dit-il, avoir soin du *feu liquide*, et renvoyer ceux qui en demanderaient le secret, qui a été confié par un ange au premier roi des chrétiens, à Constantin, avec la défense expresse de le pratiquer ailleurs que dans la ville des chrétiens (Constantinople). Le grand roi jura sur l'autel de l'église de Dieu que celui qui oserait apprendre ce secret à une nation étrangère perdrait le nom de chrétien, et serait déclaré indigne de remplir aucune fonction dans l'État; que le traître, qu'il soit roi, patriarche ou tout

(1) Ce chapitre est traduit d'après un manuscrit grec de la Bibl. royale, n° 2437 : Ἰουλίου Ἀφρικανοῦ Κεστοὶ ζ'.

(2) Leo, περὶ τακτικῆς καὶ στρατηγοῦ, apud Jo. Meursium., Oper., ex recens. J. Lami., Florent., vol. VI, 1746, p. 844.

(3) Πῦρ ὑγρόν, *feu liquide*, signifie aussi *eau-de-vie* et *essence de térébenthine*, appelées primitivement *aquæ ardentes*, eaux brûlantes.

autre homme, sera maudit à jamais. Que Dieu l'écrase de la foudre au moment où il entrera dans le temple (1)! »

Nous ne savons pas si les foudres de Salmonée, de Caligula, des brahmanes étaient faites avec de la poudre à canon; car les anciens ne nous indiquent, comme nous venons de voir, que l'emploi des résines et de l'huile de naphthe comme substances inflammables. Mais ce qui paraît certain, c'est que le feu grégeois se composait tout à la fois de ces dernières substances, et au moins de deux éléments (soufre et salpêtre) de la poudre à canon. C'est ce que fera connaître le paragraphe suivant.

## § 28.

### *Marcus Græcus* (2).

Dans le manuscrit latin (de la Bibliothèque royale), coté 7156 (du XIVe siècle), et intitulé *Varii tractatus de alchimia*, se trouve, fol. 69, un petit traité inédit, sous le titre de : *Liber ignium ad comburendos hostes*, et commençant par ces mots :

*Incipit liber ignium a Marco Græco descriptus*. Nous en donnerons le texte à la fin de ce volume. Ce petit traité est reproduit dans le ms. n° 7158. C'est là qu'on trouve, pour la première fois, la description exacte de la *poudre à canon*, la distillation de l'*eau-de-vie* et de l'*essence de térébenthine*, appelées *eaux ardentes*, et entrant dans la composition du *feu grégeois*.

L'auteur indique plusieurs moyens de combattre l'ennemi à distance. Il conseille, entre autres, de réduire en poudre, dans un mortier de marbre, 1 *livre de soufre*, 2 *livres de charbon et* 6 *livres de salpêtre;* de mettre une certaine quantité de cette poudre dans une *enveloppe longue, étroite, et bien foulée*. Il ajoute qu'en y portant le feu, on la fait voler en l'air : c'est *la fusée* (*tunica ad*

---

(1) Constantini Porphyrog., De administrando imperio liber ad Romanum Porphyrog. filium. Lugd. Bat., 8, 1617.

(2) Il est assez difficile de déterminer l'époque à laquelle vivait M. Græcus, sur la vie duquel on ne sait absolument rien. Il est probable qu'il vivait vers le VIIIe siècle. Ce qu'il y a de certain, c'est qu'il est antérieur au médecin arabe *Mesué* (vivant sous le XIe siècle), qui le cite pag. 85, col. 1re, D. (Joan. Mes. medica; Venise, 1581). Les critiques d'un scepticisme absolu peuvent, il est vrai, nier l'identité de notre M. Græcus avec celui cité par Mesué. Mais ils ont encore moins de preuves pour nier, que nous pour affirmer.

*volandum*). « L'enveloppe, au contraire, continue l'auteur, avec laquelle on veut imiter le tonnerre, doit être *courte et épaisse, à moitié pleine, et fortement liée avec une ficelle*. » C'est exactement le *pétard*. Voici la traduction des passages les plus intéressants du *Traité des feux* de Marcus Græcus.

*Liber ignium.*

« Moyens de combattre l'ennemi par le feu, tant sur mer que sur terre.

« Prenez : de la sandaraque pure une livre, du sel ammoniac dissous (1) même quantité ; faites de tout cela une pâte que vous chaufferez dans un vase de terre verni, et luté soigneusement avec du lut de sagesse (2). Vous continuerez à chauffer jusqu'à ce que la matière aura acquis la consistance du beurre ; ce qu'il est facile de voir en introduisant par l'ouverture du vase une baguette de bois à laquelle la matière s'attache. Après cela, vous y ajouterez quatre livres de poix liquide (3). On évite, à cause du danger, de faire cette opération dans l'intérieur d'une maison. Si l'on veut opérer sur mer, on prendra une outre en peau de chèvre, dans laquelle on mettra deux livres de la composition que nous venons de décrire, dans le cas où l'ennemi est à proximité. On en mettra davantage, si l'ennemi est à une plus grande distance. On attache ensuite cette outre à une broche de fer (*veru ferreum*) dont toute la partie inférieure est elle-même enduite d'une matière huileuse ; enfin, on place sous cette outre une planche de bois proportionnée à l'épaisseur de la broche (*lignum adversus veru grossitudinem*), et on y met le feu sur le rivage (*in ripa succendes*). Alors l'huile s'allume, découle sur la planche, et l'appareil, marchant sur les eaux, met en combustion tout ce qu'il rencontre. »

Marcus Græcus donne ensuite la recette et l'emploi d'une série de mélanges combustibles ou de feux (*ignes*), comme il les appelle,

---

(1) Il y a dans le texte *ammoniaci liquidi*, ce qui ne veut pas dire de l'*ammoniaque liquide*. Or l'ammoniaque (gaz ammoniaque dissous dans l'eau), qui s'appelait *esprit d'urine* (spiritus urinæ), n'était pas encore connu.

(2) Ce lut variait de composition ; il y entrait du sable, de la chaux et du blanc d'œuf.

(3) Il y a dans le texte *alkitran*, mot arabe qui signifie *poix liquide*.

parmi lesquels nous nous contenterons de citer la suivante (comme étant une des plus composées) :

| | | |
|---|---|---|
| Prenez : | Huile de pétrole | 1 livre ; |
| | Moelle de cœur *jeune du* | 6 |
| | Soufre | 1 |
| | Graisse de bélier liquéfiée | 1 |
| | Huile de térébenthine | Quantité indéterminée. |

« On trempe dans ce mélange des flèches à quatre têtes, qu'on lance allumées dans le camp de l'ennemi. L'eau qu'on y projetterait ne ferait qu'augmenter la flamme.

« Autre espèce de feu propre à incendier les maisons de l'ennemi du voisinage :

« Prenez de la poix liquide (*alkitran*), de la bonne huile d'œuf, du soufre, une once de chaque substance. Ajoutez-y de la cire récente le quart de la masse précédente, et traitez tout ce mélange de manière à le convertir en une sorte de cataplasme. Lorsqu'on voudra s'en servir, on prendra une vessie de bœuf insoufflée, et ayant une petite ouverture bouchée avec un morceau de cire. Après l'avoir frottée, à différentes reprises, avec cette huile, on l'allume avec un morceau de bois de marrube, on ôte l'enveloppe qui la recouvrait, et on la place sous le lit ou sous le toit de l'ennemi pendant une nuit orageuse. Le vent aidera à répandre la flamme, que l'eau, loin de dompter, ne fait que rendre plus dangereuse.

« Autre espèce de feu, avec lequel Aristote prétendait incendier des maisons situées sur une montagne, etc. :

| | | |
|---|---|---|
| Prenez : | Poix liquide | 5 livres ; |
| | Huile d'œuf, | 10 livres de chaq. subst. |
| | Chaux non éteinte | |

« Triturez la chaux avec l'huile jusqu'à ce qu'il en résulte un magma épais. Frottez, avec ce mélange, au temps de la canicule, les pierres, les herbes, etc. ; enterrez-les dans du fumier du même endroit. La pluie de l'automne les mettra en combustion.

« Tout feu inextinguible ne peut être éteint ou étouffé que par du vinaigre, par de l'urine pourrie, ou par du sable.

« Le feu volant (*ignis volatilis in aere*) peut être fait de deux manières. 1° Prenez une partie de colophane, autant de soufre, deux parties de salpêtre (*salis petrosi*). Dissolvez ce mélange pul-

vérisé dans de l'huile de lin ou de lamium, ce qui vaut mieux. On place ensuite cette composition dans un jonc ou bâton creux (*in canna vel ligno excavo reponatur et accendatur*), et on y met le feu. Aussitôt il s'envole vers le but que l'on voudra désigner (*evolat ad quemcunque locum voluerit*) pour mettre tout en feu.

Poudre à canon. — « 2° Prenez une livre de soufre pur, deux livres de charbon de vigne ou de saule, six livres de salpêtre. Broyez ces trois substances dans un mortier de marbre, de manière à les réduire en une poudre très-fine (*quæ tria subtilissime teruntur*). Après cela, on mettra la quantité que l'on voudra de cette poudre dans une enveloppe (*tunica*) destinée à voler dans l'air, ou à produire une détonation (1).

« Remarquez que l'enveloppe destinée à voler (*tunica ad volandum*) doit être grêle, longue, et remplie avec ladite poudre bien bourrée (*cum predicto pulvere optime conculcato repleta*) (2); tandis que l'enveloppe qui produit la détonation doit être courte, épaisse, seulement à demi remplie de poudre, et fortement liée aux deux bouts avec un fil de fer (3). Remarquez qu'il faut, dans l'une ou l'autre enveloppe, pratiquer une petite ouverture, afin que l'on y puisse porter la mèche.

« Cette enveloppe doit être mince aux deux extrémités, large au milieu, et remplie avec la poudre en question. L'enveloppe (tunique) destinée à s'élever en l'air peut avoir plusieurs plis (*plicaturas*); celle destinée à produire une détonation peut en avoir un très-grand nombre.

« On peut faire un double pétard (*duplex tonitrum*) ou une double fusée (*duplex volatile instrumentum*), en emboîtant une enveloppe dans l'autre. »

Marcus Græcus remarque que, pour purifier le salpêtre, on le fait dissoudre, tel qu'on le trouve, dans de l'eau bouillante; qu'on met la dissolution sur un filtre, et qu'on laisse la liqueur bouillante se refroidir. « On trouve, dit-il, au fond du vase, le sel congelé sous forme de lames cristallines (*invenies in fundo laminas salis congelatas cristallinas*). »

---

(1) Il y a dans le texte *pulvis in tunica reponatur volatili vel tonitrum faciente*. L'auteur fait voir ensuite qu'on obtenait des effets différents en variant la forme de la *tunica*.

(2) C'est évidemment la fusée.

(3) C'est le pétard.

Suivent ensuite plusieurs mélanges combustibles, dont la préparation est conçue d'après les idées alchimiques (voy., à la fin du vol., le texte latin de Marcus Græcus). L'auteur prétend qu'aucun de ces mélanges ne peut être éteint par le feu, et que celui-ci ne ferait qu'accroître l'incendie (*majus parabit incendium*).

« Moyen de saisir le feu avec les mains, sans se [illegible] eun mal : On dissout de la chaux dans de l'eau de fèves chau[illegible] ; on y ajoute un peu de terre de Messine, de mauve et de viscum. On se frotte les mains avec ce mélange, et on le laisse se dessécher. »

L'auteur indique ensuite une autre recette du même genre : *ut aliquis sine læsione comburi videatur.*

Feu grégeois. — « Le *feu grégeois* se fait de la manière suivante : Prenez du soufre pur, du tartre, de la sarcocolle (espèce de résine), de la poix, du salpêtre fondu, de l'huile de pétrole et de l'huile de genme. Faites bien bouillir tout cela ensemble. Trempez-y ensuite de l'étoupe, et mettez-y le feu. Ce feu ne peut être éteint qu'avec de l'urine, avec du vinaigre ou avec du sable (1).

« L'*eau ardente* (*aqua ardens*) se prépare de la manière suivante : Prenez du vin de couleur foncée, épais et vieux. Ajoutez à un quart de ce vin deux onces de soufre pulvérisé, deux livres de tartre provenant de bon vin blanc, deux onces de sel commun ; mettez le tout dans une cucurbite bien plombée et lutée (*subdita ponas in cucurbita bene plumbata*), et après y avoir apposé un alambic, vous distillerez une eau ardente (*distillabis aquam ardentem*) que vous conserverez dans un vase de verre bien fermé. »

Ce qu'il y a de curieux, c'est qu'un peu plus loin Marcus Græcus décrit la distillation de l'essence de térébenthine, qu'il appelle également *aqua ardens*, eau ardente ; ce qui peut faire penser, avec juste raison, que toutes les huiles essentielles portaient primitivement, ainsi que l'alcool, le nom d'*eaux ardentes*.

« Prenez, dit l'auteur, de la térébenthine, distillez-la par un alambic (*distilla per alambicum*), et vous aurez ainsi une *eau ardente* qui brûle sur le vin, après qu'on l'a allumée avec une chandelle (*candela*). »

Ceci explique peut-être pourquoi on disait que le feu grégeois brûlait sur l'eau : c'est que ce n'était pas là de l'eau commune, mais

(1) *Valturius, de re militari* (II, 9), donne la composition suivante du feu grégeois : charbon de bois, nitre, eau-de-vie, soufre, poix, myrrhe, camphre ; on saupoudre avec ce mélange la laine, l'étoupe, etc.

des eaux ardentes, des huiles essentielles, et notamment l'huile de térébenthine, mises en contact avec d'autres substances très-combustibles.

Enfin, l'auteur termine en donnant la description de plusieurs espèces de *feux volants*. « On peut, dit-il, faire un feu volant (*ignis volans in aëre*) avec un mélange de salpêtre, de soufre et d'huile de lin ; ce mélange, étant mis dans un tube ou jonc creux (*canna*) (1), peut, après avoir été allumé, s'élever dans l'air. On fait aussi, continue l'auteur, une autre espèce de feu volant, avec du salpêtre, du soufre, et des charbons de vigne ou de saule. Ce mélange étant mis dans une mèche faite avec du papyrus (*in tenta de papyro facta positis*), s'élève, après avoir été allumé, rapidement dans l'air. Pour faire ce mélange, il faut avoir soin que la quantité employée de charbon soit triple de celle du soufre, et que celle du salpêtre soit triple de celle du charbon. » C'est là, à peu de chose près, la composition de la poudre à canon.

## § 29.

### *Thémiste.*

Nous avons déjà eu l'occasion de citer ce philosophe, pag. 228. Les ouvrages mystiques et alchimiques attribués à Thémiste appartiennent-ils réellement à l'ami de l'empereur Valens (364 avant J. C.), au célèbre sophiste grec, commentateur de quelques œuvres d'Aristote? C'est ce qui ne paraît pas probable. Y aurait-il un pseudo-Thémiste alchimiste, comme il y a un pseudo-Démocrite chercheur de la pierre philosophale? A quelle époque a vécu ce pseudo-Thémiste? Ces questions sont à peu près impossibles à résoudre. S'il était permis d'émettre une conjecture, nous inclinerions à penser qu'il vivait vers le VII^e ou le VIII^e siècle. Dans tous les cas, Thémiste l'alchimiste devait être chrétien, et postérieur à Thémiste le sophiste, qui était païen.

D'ailleurs, en parcourant la liste des manuscrits grecs de Thémiste de la Bibliothèque royale, on n'en trouve aucun qui traite, soit de l'alchimie, soit de la magie. Les passages suivants, extraits d'un

(1) Ce tube creux n'est autre chose qu'une espèce de canon à fusil; car le nom de *canon* vient évidemment lui-même du mot *canna*, qui est ici employé par Marcus Græcus.

manuscrit contenant les œuvres de Thémiste, philosophe hermétique, viendront à l'appui de nos assertions (1).

*Des éléments actifs, l'air et le feu* (p. 207). « L'air universel est le ciel. Les vertus des autres corps y passent comme par un crible. C'est le premier corps diaphane qui reçoit toutes les qualités et n'en retient aucune. Il approche de la nature spirituelle; et pour cela il est sous-entendu dans le magistère des sages sous le nom d'ange, de génie, de démon, d'esprit. La région inférieure de l'air est comme la gorge d'un alambic, par où les vapeurs montent jusqu'à sa partie supérieure, où elles se condensent en nuées par le froid, et, réduites en eau, elles retombent aussitôt. C'est ainsi que la nature, en sublimant et cohobant l'eau par une distillation assidue et réitérée, la rectifie et la fortifie. Dans ces opérations, la terre est à la fois la cucurbite et le récipient. »

Cette image, aussi vraie que grandiose, suppose une connaissance trop approfondie de la pratique et de la théorie de la distillation, pour pouvoir appartenir à Thémiste le sophiste.

*Des talismans* (p. 85). « Il est encore certain que tous les talismans ont donné lieu aux superstitions les plus extravagantes; et quoique les sages qui les ont inventés n'aient prétendu les donner que comme autant d'emblèmes sur les opérations du grand œuvre, cependant les superstitieux en ont fait un usage bien différent, en prenant à la lettre toutes les propriétés que les sages n'ont attribuées à ces talismans que figurativement. Ils s'imaginent que toutes les vertus extérieures qui leur ont été attribuées sont véritables, et ils y mettent toute leur confiance. Enfin, la superstition est tellement répandue sur la terre, que les personnes les plus sensées ont bien de la peine à s'en défendre. La raison seule peut bien, à la vérité, leur faire sentir le ridicule de tout ce qui est superstitieux et faux; mais comme ces personnes ignorent la véritable cause de la superstition, il leur reste toujours des doutes qui les inquiètent. Il n'y a

(1) Ce manuscrit m'a été communiqué par M. Javary. L'écriture est d'une époque très-récente. On y lit au commencement une épître dédicatoire adressée à l'empereur Valens. L'auteur, après avoir parlé en vrai prédicateur, se ravise tout à coup. « Vous êtes sans doute étonné, dit-il à l'empereur, qu'un païen tienne un pareil langage. Mais la connaissance de Dieu est tellement nécessaire aux sages, qu'elle a toujours fait le premier objet de leurs recherches; et ce n'est que par la certitude de cette connaissance qu'ils sont parvenus à celle du grand œuvre. » — Il est impossible qu'un philosophe païen se soit exprimé ainsi, surtout dans un temps où le christianisme était encore persécuté par les empereurs.

donc que les lumières divines qui soient capables de les tranquilliser. »

Ce langage est celui d'un missionnaire apostolique prêchant la foi, plutôt que celui d'un sophiste grec païen, et surtout d'un contemporain de l'empereur Julien, si connu par la réaction violente qu'il avait essayé de provoquer contre le christianisme.

## § 30.

### *La Tourbe des philosophes.*

C'est à une époque assez reculée qu'on rapporte une espèce de polylogue philosophico-alchimique, connu sous le titre de *Turba philosophorum*, et attribué à Aristée, que les uns placent avant l'ère chrétienne, et d'autres au VIII^e siècle après J. C. Il en existe plusieurs manuscrits à la Bibliothèque royale, et se trouve d'ailleurs imprimé dans la Bibliothèque de Manget (1), et dans beaucoup d'autres recueils. La *Tourbe des philosophes* est une mauvaise rapsodie de sentences mises dans la bouche de Pythagore, de Démocrite, d'Aristée, d'Anaxagoras, et concernant les doctrines alchimiques et de philosophie naturelle. Nous l'aurions entièrement passée sous silence, si elle n'était pas souvent citée comme une autorité par les adeptes. On y trouve des rêveries sur le froid et l'humide, considérés comme les attributs de l'eau, par opposition au chaud et au sec, considérés comme les attributs du feu. L'œuf représente le monde : la coquille, la terre; la membrane que recouvre la coquille, l'air, le blanc d'œuf, l'eau, et le jaune, le feu; quant à la cicatricule du jaune, germe du nouvel être, elle représente le soleil, la vie de toutes choses. Les animaux se composent, y est-il dit, de feu, d'air et de terre; les oiseaux, de feu, d'air et d'eau. Pour les végétaux, il n'y entre pas de feu : ils se composent de terre, d'eau et d'air.

---

(1) *Turba philosophorum, ex antiquo manuscripto codice excerpta*. Manget, Bibl. chim., t. I, p. 445. Le manuscrit coté 7147 (collection des manuscrits latins de la Bibliothèque royale) renferme une traduction française faite du temps de Rabelais (en 1530), et qui commence par ces mots : Sensuyt la Turbe des philosophes qui ont composé ce présent livre, appelé Code de la vérité, ou l'Art d'alchimie. Auquel livre Pythagoras a assemblé les paroles de ses disciples les plus sages. Quiconque lira ce livre et aura aucun entendement, aura pardevant aucunement besogné ou estudié en cet art; c'est grand'merveille se il ne parvient à ce noble propos. Au commencement donc de ce code est Aristeus Grec, disciple de Pythagoras, qui estoit disciple de Hermès.

Ce serait perdre notre temps, que de nous arrêter davantage sur l'analyse de la *Tourbe des philosophes*.

§ 31.

*Coup d'œil sur l'état de la science pendant les* V^e^, VI^e^, VII^e^ *et* VIII^e^ *siècles.*

Les sciences et les arts, légués par l'antiquité, continuèrent à être appliqués au raffinement du luxe, et aux plaisirs d'une vie toute sensuelle. Mais n'étant point alimentées par les inspirations du génie, toutes ces connaissances restaient stationnaires. L'intelligence, étouffée par la matière, et frappée de stérilité, était incapable d'enfanter, et de contribuer efficacement aux progrès des sciences.

Le vieil empire romain était déjà détruit moralement, lorsque des nations, qu'on aurait dit sorties de dessous terre, le frappèrent au cœur. L'invasion des barbares était comme le coup de marteau qui fait crouler un édifice déjà vermoulu, ou comme le vent qui disperse un monceau de cendres.

A côté d'une société décrépite s'élève une société nouvelle, inculte encore, mais pleine de vigueur, et animée par la foi d'une religion toute spirituelle.

Les Ostrogoths, les Visigoths, les Lombards, se partageant les lambeaux de l'empire d'Occident, ne repoussèrent point la civilisation de Rome vaincue.

Théoderic, roi des Ostrogoths, élevé à la cour de Constantinople, protégea en Italie les arts et les sciences, et éleva aux plus hautes dignités de l'empire des savants distingués, parmi lesquels on remarque Cassiodore (1), son chancelier, et le célèbre philosophe Boëthius. Malheureusement son règne fut de trop courte durée, et après sa mort les troubles recommencèrent.

*Saint Isidore*, évêque de Séville, résume (au commencement du VII^e^ siècle) toutes les connaissances des anciens dans ses *Origines*, espèce de revue encyclopédique divisée en vingt livres.

Ce fut vers la même époque que Grégoire de Tours et Frédé-

(1) Les œuvres de Cassiodore, importantes pour l'histoire de l'Église et de la philosophie, ne renferment rien d'intéressant pour l'histoire de la chimie. (*Magni Aurelii Cassiodori opera*; Paris, 1589, in-fol.)

gar rédigèrent l'histoire des Francs qui venaient de s'établir dans le nord de la Gaule.

La démoralisation de l'empire de Constantinople, les disputes de sectes, l'instabilité des successeurs au trône, apportèrent de grands obstacles à la culture des sciences.

Dioclétien, Valens et Valentinien persécutèrent les philosophes alexandrins, qui se faisaient une gloire de subir le supplice des martyrs (1). Quelques empereurs d'Orient les comblèrent, au contraire, de faveurs. Il y avait à la cour de Zénon l'Isaurien (année 474) un alchimiste célèbre qui trompa beaucoup de monde (2). Sous le règne d'Anastase (année 500), on parla beaucoup d'un certain chimiste (ἀνὴρ χημευτής) qui se disait en possession du secret de faire de l'or, et qui offrit aux orfèvres de Constantinople des statues d'or, et à l'empereur des rênes d'or. Celui-ci l'exila à Péra, où il mourut (3).

Les Romains dégénérés de l'empire d'Orient se font chroniqueurs ou compilateurs. *Aétius, Alexandre de Tralles, Paul d'Égine, l'auteur des Géoponiques, Stobée*, se contentent de résumer plutôt les écrits de leurs prédécesseurs que d'enrichir les sciences de leur propre fonds.

Les évêques et les docteurs de l'Église étaient trop occupés à propager la foi et à convertir les infidèles, pour pouvoir se livrer activement à l'étude des sciences profanes.

Les Francs, les Germains, les Bretons, les Scandinaves, étaient encore trop jeunes pour marquer dans l'histoire des sciences; les Grecs et les Romains étaient déjà trop vieux. Voilà ce qui explique la stérilité des v^e^, vi^e^, vii^e^ et viii^e^ siècles. Encore quelques siècles, et nous verrons les Francs, les Germains, les Bretons, les Scandinaves, sortis de l'état d'enfance, imprimer à la marche des sciences une direction nouvelle.

Charlemagne le premier songea sérieusement à faire instruire les nations barbares de son vaste empire. Dans ce but, il fit établir des écoles à Lyon, à Metz, à Fulde, à Hirschau, enfin dans les principales villes de France et d'Allemagne, dans lesquelles on enseignait le *trivium* (grammaire, arithmétique, musique), et le *quadrivium* (dialectique, rhétorique, géométrie, astronomie). Il

(1) Zosim., Hist., iv, p. 216, édit. Smith.
(2) Cedren., Hist., p. 38.
(3) Theophan., Chronograph., p. 128.

encouragea tout le monde par son exemple, en apprenant à manier la plume après avoir manié l'épée. Il fonda une académie des sciences et des lettres, dont il était, sous le nom de David, un des membres les plus actifs (1). Son palais était le rendez-vous des savants les plus distingués de l'époque, parmi lesquels on cite surtout Alcuin et Éginhard.

Les historiens ne disent pas si l'on enseignait la chimie ou l'alchimie dans les écoles établies dans le voisinage des cathédrales et des couvents.

Si les savants qui entouraient Charlemagne ne se sont pas signalés dans la science dont l'histoire nous occupe, il n'en est pas de même de ceux qui entouraient un empereur non moins connu par sa protection libérale accordée aux arts et aux sciences. C'est avoir nommé l'illustre contemporain et ami de Karl le Grand, Haroun le Juste (*al Raschid*).

*Arabes.* — C'est un phénomène unique dans les fastes de l'humanité, que cette apparition soudaine des Arabes sur la scène du monde, inspirés par le fanatisme de la religion de Mahomet; leurs conquêtes brillantes et rapides, qui faillirent faire crouler entièrement l'édifice mal affermi de l'empire d'Orient. Le début de cette nation, dont l'histoire était jusque-là aussi inconnue que celle des barbares, destructeurs de l'empire de Rome, sembla promettre une ère nouvelle pour les sciences. Les Arabes empruntèrent aux Grecs leurs chefs-d'œuvre, les traduisirent dans leur langue, les commentèrent, et en répandirent la connaissance partout dans leur marche victorieuse. Bientôt après on n'entendit plus parler des Arabes, pas plus que de leur science. A voir ce passage éphémère et inattendu des Arabes du VIII^e^ au XIII^e^ siècle, au milieu des ténèbres dans lesquelles était encore plongé le moyen âge, on dirait un météore qui traverse comme un éclair une atmosphère enveloppée d'épaisses ténèbres.

Il en est tout autrement des peuples du Nord, qui pourtant comme les Arabes concoururent à la destruction du grand empire, et héritèrent, eux aussi, leur part des débris de la civilisation grecque et romaine. Voilà bien des siècles que les écoles des califes de Bagdad sont réduites en poussière; déjà on n'en parle plus, tandis que

(1) J. M. Unoldi orat., De societate litteraria a Carolo Magno instituta; Jenæ, 1752.

nous sommes encore aujourd'hui, après un intervalle de dix siècles, à nous demander où s'arrêtera la civilisation des peuples autrefois soumis au sceptre de Charlemagne.

Si Galien et Hippocrate étaient perdus pour l'histoire de la médecine, nous les retrouverions en partie dans les œuvres de Rhasès, d'Albucasis, d'Avicenne, d'Avenzoar, d'Averrhoès et de Mesué.

Ceci peut également s'appliquer à l'histoire de la chimie. Si nous avons à regretter la perte des œuvres de Démocrite, d'Agatharchides, d'Archélaus, d'Apion, d'Antigone de Caryste, de Mithridate, de Tinée, de Démétrius le physicien, et de beaucoup d'autres mentionnés par Pline, il nous est au moins permis de croire que le premier, et on pourrait dire en même temps le seul des véritables chimistes arabes, *Yeber* (*Djafar*), les résume tous comme il le dit lui-même : *Totam nostram scientiam, quam ex dictis antiquorum abbreviavimus compilatione diversa in nostris voluminibus, hic in summa una redigemus*.

A notre avis, les Arabes n'ont pas autant contribué aux progrès de la chimie qu'on le croit généralement. La découverte de la distillation et de l'eau-de-vie, qu'on leur attribue, ne leur appartient pas, comme nous l'avons démontré. Les théories même de la pierre philosophale, de la transmutation des métaux, et beaucoup d'autres doctrines alchimiques, étaient connues déjà avant Mahomet.

Les Arabes étaient d'excellents compilateurs, d'habiles commentateurs, et des poëtes pleins d'imagination et de verve. Voilà le rang qui leur appartient dans l'histoire des sciences et des lettres. Aussi ne nous arrêterons-nous pas longtemps sur les auteurs arabes, excepté toutefois *Yeber* ou *Geber*, qui est pour nous une véritable encyclopédie abrégée de la science, ou en quelque sorte le représentant des œuvres de l'antiquité qui ne sont pas arrivées jusqu'à nous. C'est à dater de *Geber* (IX^e siècle) que commence une nouvelle ère pour la science.

---

# DEUXIÈME ÉPOQUE.

# DE LA CHIMIE.

## DEUXIÈME ÉPOQUE.

(DEPUIS LE IXe SIÈCLE JUSQU'AU XVIe SIÈCLE.)

L'autorité spirituelle et la féodalité résument, en deux mots, tout le caractère du moyen âge. A la mort de Charlemagne, il arriva ce qui arrive toujours quand un vaste empire, fruit de la conquête d'un puissant génie, est livré aux mains débiles d'indignes successeurs : les liens de la hiérarchie se relâchent, l'obéissance aux lois n'est plus qu'un vain mot ; tout le monde cherche à se rendre indépendant, et à emporter quelque lambeau de l'édifice qui tombe. Les seigneurs, qui avaient tremblé devant la volonté de Charlemagne, traitaient avec Louis le Débonnaire et Charles le Chauve d'égaux à égaux, et se faisaient payer cher leurs services. La garantie d'indépendance de leurs domaines et l'acquisition des droits souverains en étaient le plus ordinairement le prix. Au lieu d'un seul chef, il y en eut mille. Le vassal régnait sans contrôle dans ses États, et le roi n'était que le premier parmi ses pairs, *primus inter pares*.

Mais celui qui devait être au-dessus de tous, au-dessus des vassaux comme au-dessus des rois, c'était le successeur de saint Pierre. Quand Boniface disait à Philippe le Bel : *Le chef de l'Église est au-dessus des rois de toute la distance qui sépare l'esprit de la matière*, il se servait d'un argument qui ne souffrait pas alors de réplique ; car il était l'expression de la croyance même de tous les peuples de la chrétienté.

Il n'y a, dans l'histoire, aucune époque comparable à celle du moyen âge, qui commence naturellement aux successeurs de Charlemagne (IX^e siècle), et finit aux premières guerres du protestantisme (XVI^e siècle) (1).

Pour rencontrer des exemples éclatants du pouvoir absolu des idées religieuses, de l'influence des doctrines traditionnelles sur l'esprit de l'homme, c'est le moyen âge qu'il faut consulter. Une parole du souverain pontife couvre une nation entière de deuil, arrache le glaive de la main du combattant, déshérite des rois, fait faire pénitence à un empereur comme à un humble pécheur. Sur un signe du vicaire de Jésus-Christ, des armées innombrables semblent tout à coup sortir de dessous terre, se ruent vers l'Orient, pour délivrer, aux cris de *Dieu le veut !* le tombeau du Rédempteur.

Nous pouvons déjà deviner quel devait être, dans ces circonstances, le sort des sciences physiques et naturelles. Si, d'un côté, le bruit des armes, les révoltes des seigneurs refusaient au savant même le repos matériel, d'un autre côté l'Église, jalouse de son autorité, imposait silence à l'observateur hardi qui aurait osé se mettre en opposition avec les dogmes de la religion.

Pendant toute l'époque du moyen âge, la science ne fait presque aucun pas ; à peine si elle ose profiter des travaux des anciens. La prison et le bûcher, deux arguments irrésistibles, attendaient le trop hardi penseur. Physicien était synonyme de magicien ; et on connaît les tortures affreuses et les peines terribles infligées à ceux qui étaient accusés de magie et de sorcellerie. Toute découverte en chimie ne pouvait être que l'œuvre du diable ; car tout le monde croyait alors au diable avec autant de conviction qu'à Dieu. Les alchimistes voyant, sans cause apparente, leurs appareils se briser en mille éclats, croyaient eux-mêmes réellement entretenir un commerce intime avec Béelzebuth, Astaroth, Astarté, enfin avec tous les démons de l'enfer. Ils se prétendaient eux-mêmes sorciers ; et s'ils étaient pendus ou brûlés comme tels, c'est qu'ils avaient, comme leurs juges, la conviction d'être dans le vrai. Le magistrat et l'accusé étaient tous deux de bonne foi : ils n'avaient donc en

(1) On a beaucoup discuté sur les limites de ce qu'on est convenu d'appeler le moyen âge. Il me semble qu'il est tout naturel d'admettre que le moyen âge commence au IX^e siècle, avec l'établissement de l'autorité spirituelle et absolue de la féodalité, pour finir après le règne de Louis XI et aux guerres du protestantisme.

leur âme et consciences rien à se reprocher. Soumis à l'empire de l'esprit dominant de l'époque, ils ne se doutaient même pas qu'ils pouvaient être tous les deux également dans l'erreur. Car, de même que nous ne voyons pas la couleur de l'air qui nous entoure, de même il nous est impossible d'apprécier sainement la société au milieu de laquelle nous vivons. Il y a de ces aberrations de l'esprit humain qu'on ne juge qu'à de grandes distances, et après plusieurs siècles d'intervalle.

### *Alchimie.*

L'alchimie est la chimie du moyen âge, de même que l'art sacré était la chimie des philosophes de l'école d'Alexandrie.

S'il est vrai que toute science revêt successivement la forme de chacune des périodes qu'elle traverse, rien ne pourra mieux nous dépeindre l'esprit du moyen âge que l'alchimie.

Parmi toutes les sciences dont le but est d'expliquer les phénomènes de la nature, il n'y en a aucune qui soit plus riche en faits propres à exciter l'imagination que la chimie. Les plus simples expériences sont des merveilles. Lorsque vous mêlez ensemble du mercure et du soufre en poudre, vous voyez les couleurs de ces deux corps disparaître, et donner naissance à un produit nouveau aussi noir que les plumes du corbeau : et ce même produit se change, par la sublimation, en une substance d'un rouge magnifique (cinabre). Combien n'y a-t-il pas de substances qui, dans certaines conditions, présentent les nuances chatoyantes des plumes du paon et de la peau écailleuse du caméléon? Il serait inutile de multiplier les exemples.

Or, que devaient se dire, en présence de ces étranges phénomènes, les chimistes du moyen âge, ces hommes qui vivaient au milieu d'une société où tout le monde croyait à l'influence d'êtres invisibles et fantastiques, au pouvoir occulte des démons, des anges bons ou mauvais? Sommés de s'expliquer, ils ne pouvaient pas faire autrement que d'emprunter au spiritualisme mystique toutes ces doctrines qui semblent aujourd'hui si bizarres. Les théories de l'alchimie sont aussi inhérentes à l'esprit de l'époque qui les a vu naître, que la science d'aujourd'hui est inséparable de l'esprit dominant de l'époque actuelle.

Nous ne nous arrêterons pas ici sur les doctrines de la pierre philosophale, de l'élixir universel, de la transmutation des mé-

taux, doctrines que les alchimistes ont empruntées aux disciples de l'art sacré (1).

En parcourant l'histoire, depuis le IX^e siècle jusqu'au XVI^e siècle, on est d'abord frappé de la stérilité de la science telle que nous la comprenons aujourd'hui. On dirait une époque de léthargie ou de malédiction. Cependant, en examinant les choses de plus près, on en découvre la raison. Non, l'esprit humain n'a jamais de repos, il ne peut pas en avoir ; il observe, il s'instruit en tout lieu et en tout temps. Mais à l'époque dont nous parlons, les chimistes avaient de fort bonnes raisons pour ne pas produire en public le résultat de leurs expériences : il leur en coûtait la liberté, souvent la vie. Aujourd'hui, tout au rebours de l'ancien temps, une découverte vaut des honneurs et des récompenses. S'il y a donc quelque chose qui doive nous étonner, ce n'est pas le peu de progrès de la science au moyen âge, c'est que la science ne fasse pas plus de progrès au siècle où nous vivons.

Ce qui caractérise au plus haut degré l'alchimiste, c'est la patience. Il ne se laissait jamais rebuter par des insuccès. L'opérateur qu'une mort prématurée enlevait à ses travaux laissait souvent une expérience commencée en héritage à son fils ; et il n'est pas rare de voir celui-ci léguer, dans son testament, le secret de l'expérience inachevée dont il avait hérité de son père. Les expériences d'alchimie étaient transmises de père en fils comme des biens inaliénables. Qu'on se garde bien de rire : il y a dans cette patience, qui approche de l'obstination, quelque chose de profondément vrai.

Le temps, c'est là un des grands secrets de la nature, et c'est ce que les alchimistes n'ignoraient pas. Le temps est tout pour nous, ce n'est rien pour la nature. Bien des produits, que le chimiste est incapable de faire dans son laboratoire, sont engendrés avec profusion par la nature, à la faveur de ses agents ordinaires, dont l'action se prolonge pendant des siècles qui ne se comptent pas. Si les alchimistes étaient, dans leurs expérimentations, partis de meilleurs principes, ils seraient incontestablement arrivés à des résultats prodigieux, auxquels n'arriveront probablement jamais les chimistes d'aujourd'hui, trop pressés de jouir du présent.

Il ne répugne nullement de croire qu'à cette même époque, qui nous paraît si stérile, on connaissait nombre de faits qui sont aujourd'hui considérés comme des découvertes modernes. Ainsi,

(1) Voy. pag. 220.

il me paraît impossible que les alchimistes n'aient pas eu connaissance de l'hydrogène ou du gaz d'éclairage, eux qui manipulaient sans cesse des métaux en contact avec les acides, des matières organiques, etc. Mais celui qui aurait eu le courage de montrer, devant témoins, un corps invisible, tout à fait semblable à l'air, et ayant la propriété de s'enflammer avec bruit à l'approche d'une allumette, le malheureux expérimentateur aurait été infailliblement pendu ou brûlé. Si les physiciens et les chimistes de nos jours eussent vécu au XIII^e ou au XIV^e siècle, ils auraient tout bonnement gardé leur science pour eux, ou ils se seraient, comme les alchimistes, exprimés symboliquement et par allégorie. Chacune des expériences qu'aujourd'hui un professeur de chimie fait dans son cours, aurait fourni amplement matière à un procès en sorcellerie. Vous auriez eu beau vous débattre et démontrer que tout se passe naturellement, personne n'aurait ajouté foi à vos paroles; vous n'en auriez été que plus magicien, et condamné comme tel : témoin Roger Bacon, qui, malgré son éloquente profession de foi sur la nullité de la magie, fut condamné à passer une partie de sa vie en prison.

Le moyen âge était, nous le répétons, le règne des idées traditionnelles poussées jusqu'à l'excès. L'expérience devait se taire devant la volonté de l'autorité spirituelle. La première conséquence de ce principe, si funeste pour la science, étant l'interdiction de l'examen des causes matérielles, il était permis aux philosophes scolastiques de discuter sur le nominalisme et le réalisme, sur les universaux et les catégories d'Aristote; mais l'usage de la raison, et son application saine et impartiale à l'observation de la nature, étaient réservés à d'autres temps. Le phénomène physique le plus simple était supposé produit par une cause invisible et fantastique, par un agent mystérieux et surnaturel. Les sciences physiques étaient appelées occultes, et la chimie, *art hermétique*, *science noire*, *alchimie*.

Dans cet état de choses, toute connaissance devait nécessairement rester stationnaire, sinon rétrograder. Le but de la science était manqué; ce but qui consiste à expliquer dans leur ordre naturel les effets et les causes, ou plutôt les effets d'autres effets plus éloignés, car il n'y a qu'une cause unique, absolue et nécessaire, qui restera toujours en dehors du domaine de l'observation. Mais toute science devient impossible dès que l'homme veut, d'un seul coup, franchir toute cette série infinie d'anneaux intermédiaires de

la chaîne mystérieuse qui rattache tout ce qui est à une cause suprême. C'est là ce qu'on faisait au moyen âge.

Jamais il n'y a eu et n'y aura d'équilibre entre l'esprit et la matière, comme si c'était de leur essence d'être dans un état d'antagonisme permanent. Mais l'homme se compose d'esprit et de matière; il a donc besoin tout à la fois des intérêts spirituels et des intérêts matériels, et non pas seulement des uns à l'exclusion des autres.

Au moyen âge, l'esprit dominait trop exclusivement la matière. Il devait en résulter de graves conflits, et un grand préjudice pour la science. Aujourd'hui, tout au contraire, il est à craindre que la balance ne penche trop du côté opposé. Les erreurs qui en résulteraient n'en seraient pas moins tout aussi funestes. Et pourtant l'équilibre stable est impossible; car il suppose l'immobilité de l'intelligence, le repos du monde.

---

# SECTION PREMIÈRE.

## DEPUIS LE IXe SIÈCLE JUSQU'AU XIIIe SIÈCLE.

Le IXe siècle marque à peine dans l'histoire de la science. C'est que les hommes étaient sérieusement occupés ailleurs. En Espagne, les Arabes cherchaient à consolider leurs conquêtes. En Italie, en France et en Allemagne, des princes faibles et incapables se disputaient les lambeaux de l'empire de Charlemagne. Les empereurs d'Orient, occupés à de misérables intrigues de cour ou à de vaines disputes dogmatiques, avaient à peine le temps de songer à repousser, des frontières de l'empire, les Bulgares, les Croates, les Esclavons et les Sarrasins.

Les siècles qui suivent offrent plus d'intérêt pour l'histoire de la science. Les Arabes se présentent ici en première ligne.

Quand les souverains cultivent eux-mêmes les sciences et les lettres, les peuples doivent se sentir puissamment encouragés. Les califes Al-Mansour, Haroun-Al-Raschid et Al-Mamoun étaient des philosophes, des astronomes et des mathématiciens. Ce dernier attira à sa cour une foule de savants étrangers, et fit, à grands frais, traduire en arabe les classiques grecs. Partout où elle s'étendit, la domination arabe fit sentir les bienfaits de la civilisation. Bagdad, Bassora, Kufa, Cordoue, eurent des écoles et des bibliothèques publiques, où affluaient tous les hommes avides de s'instruire (1). L'université de Cordoue fut longtemps la plus célèbre de l'Europe. La bibliothèque de la capitale des émirs d'Espagne était la plus grande du monde; elle était composée de deux cent cinquante mille volumes. La plus grande partie en fut brûlée, après la conquête de Grenade, par le fanatisme de Ximenès. Au XIIe siècle, on

(1) Mich., Casiri biblioth., arabico-hispanica-escurialensis, 1760-1770, 2 vol. in-fol. — B. d'Herbelot, Bibliothèque orientale; Paris, 1697, in-fol.

ne compta pas moins de soixante-dix bibliothèques publiques dans la partie de l'Espagne soumise aux Maures.

Cependant ce serait une grave erreur de croire que les Arabes eussent fait faire de véritables progrès aux sciences. On trouve dans les auteurs arabes fort peu de découvertes nouvelles. A quoi cela tient-il? c'est que ces auteurs s'étaient entièrement formés d'après les principes de l'école d'Alexandrie, dont ils peuvent, en quelque sorte, être considérés comme les héritiers et les successeurs. Leur esprit se plaisait mieux dans les régions fantastiques de la poésie et du spiritualisme mystique, que dans l'observation calme et froide du monde matériel.

C'était aussi là, chose remarquable, la situation intellectuelle dans laquelle se trouvaient, à la même époque, les chrétiens. Cela explique parfaitement pourquoi ces derniers s'approprièrent sans difficulté, malgré la différence des religions, la science des Arabes. Il arriva même que, dans leur admiration sans bornes, ils attribuaient aux Arabes ce que ceux-ci avaient emprunté aux Grecs; et cette méprise s'est propagée pendant des siècles, et même jusqu'à nos jours.

Les croisades sont regardées comme ayant été le moyen de propagation le plus puissant des connaissances des Arabes parmi les Occidentaux. L'importance des croisades me paraît, sous ce rapport, fort exagérée. Les savants de l'Occident connaissaient au moins déjà dès le IXe siècle, par conséquent deux cents ans avant la première croisade, les Maures d'Espagne et les trésors de l'académie de Cordoue. Gerbert, plus tard pape sous le nom de Sylvestre II, s'était, au Xe siècle, instruit en Espagne, à l'école des Arabes, dont il avait même appris la langue.

Les croisades ont eu bien plus d'influence sur les mœurs et les habitudes sociales des Occidentaux que sur les sciences et les lettres.

Hormis les Arabes et les Grecs, tout le reste de l'Europe était encore plongé dans une profonde barbarie. Les rois étaient aussi ignorants que les peuples. Le clergé, qui constituait un État dans l'État, était seul chargé de conserver le dépôt sacré de la religion, des sciences et des lettres.

Chez les Arabes, le calife était tout à la fois chef temporel et chef spirituel; il n'y avait donc pas ici de conflit possible entre ces deux pouvoirs antagonistes. Il en était tout autrement des souverains de la chrétienté. Le pape et l'Empereur avaient à défendre chacun des intérêts trop différents, pour n'être pas sans cesse aux prises l'un

avec l'autre. Quand un Grégoire VII, un Innocent III, un Boniface VIII mettaient la tiare au-dessus du sceptre, ils ne défendaient pas seulement les intérêts de la religion : ils représentaient, au plus haut degré, la lutte éternelle entre l'esprit et la matière, la puissance du génie sur la force brutale, à une époque où les peuples ne savaient pas lire et les rois signer leurs noms.

Cette lutte mémorable de la papauté et du pouvoir temporel forme, sans contredit, une des plus belles pages de la philosophie de l'histoire.

## CHIMISTES ARABES (*alchimistes*).

Les Arabes se livrèrent aux travaux de la médecine et de la pharmacie, plutôt qu'à ceux de la chimie proprement dite.

C'est particulièrement sur la préparation des remèdes qu'ils portaient leur attention : et, sous ce rapport, ils ont rendu de véritables services, comme l'attestent les noms chaldéens ou persans, *arabises* aujourd'hui, adoptés dans la science. Exemples : *alcool* (الكحل) (1), *alkali* (2), *borax* (3), *elixir* (4), *laque* (5).

Quoique l'art hermétique, ainsi que la pratique de la magie, soient expressément défendus dans le Koran, les Arabes embrassèrent cependant avec ardeur les doctrines mystiques de l'art sacré et de la philosophie néoplatonicienne dont *Abou-Nassr-Alfarabi* était, au commencement du XIe siècle (1010), un des plus zélés propagateurs.

Les Arabes rattachaient à l'idée de l'alchimie l'art de transmuter

---

(1) Le mot *alcool* signifie *quelque chose qui brûle*, du chaldéen קלה *brûler, torréfier*. *Alcool* est donc presque synonyme de *aqua ardens* (eau ardente) et de πῦρ ὑγρόν (feu liquide).

(2) Ce mot vient également de la racine chaldéenne קלה *brûler, torréfier;* parce que l'alcali était obtenu par la combustion du bois et la lixiviation des cendres.

(3) Ce mot dérive de בורק (*borak*) blanc.

(4) De כסר (*kesir, el-kesir*), essence.

(5) De לך (*lakh*), résine, laque.

les métaux, de faire de l'or et la panacée universelle. Ils disputèrent, ainsi que le firent plus tard les alchimistes de l'Occident, pour et contre la réalité de cet art. Parmi ceux qui ont soutenu la réalité de l'alchimie, se distinguent *El-Rasi* et *Ebid-Durr*. Parmi ceux qui l'ont niée, on remarque particulièrement *Ibn-Sina*, *Al-Kendi*, l'adversaire d'El-Rasi, *Ben-Yetim*, antagoniste d'Ebid-Durr. Mais le plus célèbre de tous est Djafar ou Gèber, qui est généralement considéré comme le restaurateur de la science alchimique.

Les plus anciens ouvrages que les Arabes prétendent avoir reçus des Indiens, des Egyptiens, des Perses et des Grecs, sont les livres alchimiques des brahmines, *Bojunol-Brehmen*, c'est-à-dire *démonstrations des brahmines*; le traité (*rissah*) de Dschamasp, vizir d'Erdeshir; le livre d'Hermès Trismégiste à son fils *That*, les livres d'Aristote, d'Agathodémon, d'Héraclius et des Nabathéens, traduits par *Ibn-Wachye* (1).

Après *Djafar*, le maître de *Chaled ben Iesid*, on cite *Medschriti Toghraji*, l'auteur d'un poème alchimique, dont Pococke a donné une traduction (2), et *Dschildegi*, le dernier des grands alchimistes (3).

Cet auteur réunit cinq ouvrages anciens en un seul, sous le titre : *la Lanterne pour la science de la clef* (al-missbah fi ilmil-miftah). Ces cinq livres renferment, dit-il dans sa préface, l'esprit des trois mille livres de Djafar, et celui-ci l'esprit des cinq. Il donne l'histoire des alchimistes du VIII^e siècle de l'hégire (XV^e siècle), dans un ouvrage intitulé *le Lever de la lune sous la présidence des parcelles d'or*. On peut, d'après ce titre mystico-astrologique, soupçonner en quelque sorte le contenu de l'ouvrage.

Les Arabes étaient les dignes héritiers des néoplatoniciens. Leur imagination ardente devait souvent pousser jusqu'à l'excès le symbolisme mystique des philosophes d'Alexandrie. Ils appelaient l'alchimie *la science de la clef* (*ilmol-miftah*), *la science de la balance*, *la science de la pierre philosophale*, *la science de* **K** (initiale de *kimia*), *la science de* **M** (initiale de *misan*, balance).

---

(1) Voy. Hammer, dans *Encyclop. der Wissenschaften* (Encyclopédie des sciences) de Ersch et Gruber; Lips., 1819, 4.

(2) Carmen, éd. Pococke, 8; Oxon, 1661.

(3) Albulfarag., Hist. dynast., édit. Pococke. — J. Leo, libellus de viris quibusdam illustribus apud Arab., édit. Hottinger, 1660, figur. 4.

Beaucoup d'ouvrages portent le titre de *livres de la source*, de *l'abondance*, de *la combustion*, ou de *traité de l'élixir*, etc.

§ I.

## VEBER ou GEBER (1) (ABOU MOUSSAH DJAFAR AL SOUFI).

On ne sait rien de précis sur la vie de ce philosophe alchimiste. A peine s'accorde-t-on sur le siècle où il vivait. D'après Abulféda, Geber vivait vers la fin du VIII^e ou au commencement du IX^e siècle. A cette époque, la France, l'Allemagne et l'Angleterre étaient encore plongées dans les ténèbres d'une profonde barbarie.

Djafar ou Geber était Arabe d'origine. Selon Léon l'Africain, c'était un Grec converti à l'islamisme. L'histoire ne nous a conservé de Geber que le nom et une partie de ses écrits. Un manuscrit arabe, de la bibliothèque de Leyde, indique qu'il était *Tousensis soufieus*, c'est-à-dire philosophe de *Thus* ou *Thousso*, ville du Corasan, province de la Perse (2). Suivant d'autres, il était de Hauran en Mésopotamie (3). Quelques adeptes le disent roi de l'Inde, et lui donnent cette qualification sur le titre de ses ouvrages. Rhasès l'appelle fils d'*Ayen*, et cite de lui un traité des combinaisons (*mutatorum*), qui est perdu (4).

---

(1) M. Javary soutient, dans une petite note qu'il a eu l'obligeance de me communiquer, que déjà avant Geber il y avait des alchimistes arabes. « Dès les premiers siècles de l'ère vulgaire, on vit, dit-il, des philosophes surgir à l'envi, non-seulement parmi les Egyptiens et les Latins, mais parmi les Juifs, les Arabes et les Persans. Issus de la vieille race égyptienne, héritiers de l'antique science des prêtres d'Hermès, Octuz, Pancris, Hakostan parurent successivement dans l'académie alexandrine aux II^e et III^e siècles qui précèdent la naissance de J. C.

Au III^e siècle, la Perse produisit Dryathès; au IV^e, Arazarbel d'Ispahan; et Aryuned au V^e. Chez les Arabes, on remarque Espiénor vers l'an 150; Al-fiudi au IV^e siècle; au V^e, Onomien, cosmopolite qui voyagea par toute l'Asie jusqu'en Chine; au commencement du VI^e siècle, Hamuel, disciple de Zosime; vers l'an 560, Albou-Haly, qu'il ne faut pas confondre avec Abo-Aly, le disciple d'Avicenne.

M. Javary se hâtera sans doute de publier les curieux documents qu'il possède, et dont il ne manquera pas, il faut l'espérer, d'appuyer l'authenticité sur des preuves irréfragables.

(2) Histoire de la philosophie hermétique de Lenglet-Dufresnoy; Paris, 1742, t. I, p. 74.

(3) Abulf., II, p. 22.

(4) Ce renseignement se trouve dans un manuscrit latin de la Bibliothèque royale (n° 6514, fol. 125), contenant le traité inédit de Rhasès : *de Aluminibus et salibus*.

ce qui prouve que Geber vivait à une époque assez reculée, et qu'il peut être considéré comme le plus ancien chimiste arabe, c'est que Rhases, Avicenne, Calid, et tous les médecins arabes postérieurs au IX^e et au X^e siècle, le citent comme leur maître.

### *Ouvrages de Geber.*

Selon l'opinion de quelques savants, Geber a été un écrivain extrêmement fécond : il aurait composé au moins cinq cents volumes sur la science hermétique. Ce qu'il y a de certain, c'est qu'il y avait plusieurs auteurs du nom de Yeber, Djafar ou Giaber. On cite, entre autres, un poète arabe, appelé Giaber, né en Andalousie, et qui vivait quelques siècles plus tard que notre philosophe.

Presque tous les ouvrages qui nous restent de Geber sont en latin. La bibliothèque de Leyde renferme, dit-on, plusieurs manuscrits arabes de Geber qui n'ont pas encore été imprimés.

Voici la liste des manuscrits de Geber qui se trouvent à la Bibliothèque royale de Paris :

*Summa collectionis complementi secretorum naturæ*, n° 6514.
*Summa perfectionis*, n° 6670 et n° 7156.
*Compendium*, n° 7150 A.
*Testamentum*, n° 7173.
*Fragmentum de triangulis sphæricis*, n° 7399.
*Libri de rebus ad astronomiam pertinentibus*, n° 7406 (1).

Tous ces manuscrits ont été imprimés, sauf le fragment qui traite des triangles sphériques. Quant au *Compendium* (n° 7160, du commencement du XVI^e siècle), abrégé fort incomplet de quelques-unes des doctrines de Geber, il est incontestablement supposé. L'ouvrage le plus important de Geber est celui du n° 6514 (du XIV^e siècle), et qui se trouve répété deux fois dans ce même manuscrit (fol. 61 et fol. 174). Il est à peu près identique avec le manuscrit du Vatican, imprimé sous le titre : *Geberi philosophi perspicacissimi summa perfectionis magisterii in sua natura, ex bibliotheca Vaticanæ exemplari emendatissimo nuper edita* (2). A la dernière page on lit : *Impressum Romæ per Mar-*

(1) Le manuscrit signalé par Borel (Bibliotheca chimica. Parisiis, 1654, 12) : *Liber claritatis alchemiæ* ne se trouve pas dans la collection de la Bibliothèque royale de Paris.

(2) Ce livre se trouve à la bibliothèque de Sainte-Geneviève.

*cellum Silber*; in-12, sans date (il paraît avoir été imprimé entre 1190 et 1320). Cette édition, fort rare, fut réimprimée en 1682 à Danzick, et reproduite dans la Bibliothèque de Manget, t. I, et dans le *Gynæceum chimicum*, vol. I; Lugd. 1679, in-8°.

En lisant attentivement les ouvrages de Geber, on peut se convaincre qu'il n'était pas seulement un compilateur, mais un observateur consciencieux, et avant tout modeste. La modestie, cette vertu rare qu'on aime tant chez les autres, Geber la possédait au plus haut degré. Il est bien difficile, sinon impossible, de distinguer les découvertes dont l'honneur lui revient incontestablement, de celles qui appartiennent à d'autres observateurs.

Geber parle le premier à moins qu'on ne veuille révoquer en doute l'authenticité du traité *de Alchimia* (1) de la préparation de l'acide nitrique, de l'eau régale; avant lui, aucun écrivain ne fait mention de ces dissolvants précieux, sans lesquels la chimie est impossible.

Est-ce à Geber que revient l'honneur de cette découverte, au moins tout aussi importante que celle de l'oxygène? Il n'en dit rien lui-même; sa modestie nous le laisse seulement deviner.

Geber a été invoqué comme un oracle par tous les chimistes qui sont venus après lui. Roger Bacon l'appelle le maître des maîtres, *magister magistrorum*. Il est donc nécessaire de nous arrêter un moment sur ses ouvrages.

*Summa collectionis complementi secretorum naturæ*, autrement dit *La somme de perfection du magistère* (summa perfectionis magisterii) (2).

« Pour aborder l'étude de la chimie avec succès, il faut, dit Geber, être, avant tout, sain d'esprit et sain de corps. Celui qui se laisse égarer par son imagination, par sa vanité et les vices qui l'accompagnent, est aussi incapable de se livrer aux opérations de notre art que celui qui est aveugle et manchot. Seulement, les défauts physiques sautent plus aux yeux que les imperfections morales.

« La patience la plus grande et la sagacité la plus profonde sont

(1) Geberi de Alchimia libri tres; Argentorat. arte et impensa. J. Grieningeri, 1529, fol.

(2) *Magisterium*, magistère, signifie, en terme de basse latinité, *l'œuvre du maître*.

également nécessaires. Quand nous avons commencé une expérience difficile, et qui ne répond pas d'abord à notre attente, il faut avoir le courage d'aller jusqu'au bout, il ne faut jamais s'arrêter à demi chemin ; car un œuvre tronqué, loin d'être utile, nuit plutôt au progrès de la science.

« Ayez de la modération et du sang-froid, et ne détruisez pas, dans un accès de colère, ce que vous avez commencé. Soyez économe de votre argent, afin que, si vous ne recueillez pas les fruits que vous en attendiez, vous ne soyez pas réduit à vivre dans la misère.

« La science qui nous occupe est ennemie de la pauvreté ; elle ne convient guère qu'aux hommes riches et opulents.

« Malheur à celui qui a dépensé son temps et son argent sans avoir jamais rencontré la vérité ! La tristesse et le chagrin le conduiront lentement au tombeau.

« Grave-toi dans l'esprit tous les moments de tes opérations, et cherche à te rendre compte des phénomènes qui se passent sous tes yeux.

« Il nous est aussi impossible de transformer les métaux les uns dans les autres, qu'il nous est impossible de changer un bœuf en une chèvre. Car, si la nature emploie l'espace de mille ans pour faire les métaux, pouvons-nous prétendre à en faire autant, nous qui vivons rarement au delà de cent ans ?

« La température élevée que nous faisons agir sur les corps peut, il est vrai, produire quelquefois, dans un court intervalle, ce que la nature met des années à engendrer ; mais ce n'est encore là qu'un bien faible avantage.

« Qui sait quelle est l'influence des astres sur les métaux, influence qu'il nous est impossible d'imiter ?

« Malgré tous ces obstacles, il ne faut pas se laisser décourager ; beaucoup de ces obstacles d'ailleurs existent dans l'esprit des sophistes plutôt que dans la nature elle-même.

« L'art ne peut pas imiter la nature en toutes choses ; mais il peut et doit l'imiter autant que ses limites le lui permettent. »

Après avoir réfuté les objections des sophistes, Geber prononce ces paroles remarquables, qui nous feront voir que les gaz (esprits) étaient déjà, il y a plus de mille ans, supposés jouer un rôle important dans la chimie.

« Il y a des gens qui font des expériences pour fixer les esprits (gaz) sur les métaux : mais comme ils ne savent pas bien disposer

leurs expériences, ces esprits, et souvent même les corps, leur échappent par l'action du feu.

« Si vous voulez, ô fils de la doctrine, faire éprouver aux corps des changements divers, ce n'est qu'à l'aide des gaz que vous y parviendrez (*per spiritus ipsos fieri necesse est*). Lorsque ces gaz se fixent sur les corps, ils perdent leur forme et leur nature, ils ne sont plus ce qu'ils étaient. Lorsqu'on en opère la séparation, voici ce qui arrive : ou les gaz s'échappent seuls, et les corps où ils étaient fixés restent ; ou les gaz et les corps s'échappent tous les deux à la fois. »

Il est à regretter que l'auteur ne se soit pas étendu davantage sur un sujet aussi intéressant ; mais il aurait été probablement conduit à révéler des choses qui étaient regardées comme des mystères : « Car voilà, dit-il en terminant, tout ce que je dois dire, et on ne sait pas encore tout ce qu'il est possible de savoir. Aussi ne connaît-on pas tout l'œuvre. »

Ce n'est pas la première fois que nous entrevoyons les indices d'une connaissance vague des gaz (esprits), et de leur intervention dans les phénomènes chimiques. Mais ces notions sont d'ordinaire tellement abrégées ou obscures, qu'on est tenté de croire que la *peine de la fleur du pêcher* attendait le sacrilége qui les aurait révélées aux profanes. S'il est vrai que la chimie des gaz a été l'un des plus grands mystères de l'antiquité, il ne faudra pas s'étonner que les auteurs d'une époque où les croyances religieuses étaient si puissantes se soient abstenus de nous y initier.

L'opinion que les métaux sont des corps composés remonte à une époque assez reculée. D'après cette opinion, qu'adopte aussi Geber, les métaux se composent de *soufre* et de *mercure*. A ces deux éléments Geber en ajoute un troisième, *l'arsenic*. On s'abuserait étrangement si l'on croyait que les éléments des métaux sont du soufre, du mercure et de l'arsenic véritables, et tels qu'ils se présentent dans la nature. Ces éléments n'ont rien de commun avec les corps dont ils portent les noms ; les alchimistes ont eux-mêmes soin de nous le dire. D'ailleurs, ils tenaient fort peu aux noms donnés aux choses. L'un de ces éléments est quelquefois appelé *esprit fétide* (*spiritus fœtens*), et l'autre *eau vivante* ou *eau sèche*.

Ainsi, les métaux se composent de deux ou de trois éléments d'une nature particulière. Leur proportion varie pour chacun des métaux. Celui qui parviendra à les isoler aura le pouvoir d'engendrer ou de transformer les métaux à volonté. Voilà, en deux mots,

comment Geber et la plupart des alchimistes entendaient la composition et la transmutation des métaux. Cette théorie, envisagée sous sa forme la plus simple, n'a donc rien qui puisse être taxé de ridicule ou d'absurde.

Passons maintenant à la description que Geber fait successivement du soufre, de l'arsenic, du mercure, de l'or, de l'argent, du plomb, de l'étain, du cuivre et du fer.

*Soufre.*

« Le soufre est une substance homogène, et d'une très-forte composition. Quoique ce soit une matière grasse, on ne peut pas lui enlever son huile par la distillation. On ne le calcine qu'avec une grande perte. Il est volatil comme un esprit. Tout métal qui est calciné avec le soufre augmente de son poids d'une manière incontestable. Tous les métaux peuvent être combinés avec ce corps, excepté l'or, qui se combine difficilement avec lui. Le mercure produit avec le soufre, par voie de sublimation, l'*azufur* ou le cinabre. Le soufre noircit en général les métaux. Il ne transforme pas le mercure en or ni en argent, comme se le sont imaginé quelques philosophes.

*Arsenic.*

« L'arsenic est composé d'une matière subtile, et d'une nature analogue à celle du soufre. Il est fixé par les métaux comme le soufre, et on le retire, comme ce dernier, de la calcination des métaux minerais ».

*Mercure.*

« Le mercure se rencontre dans les entrailles de la terre. Il n'adhère pas aux surfaces, sur lesquelles il coule rapidement. Les métaux auxquels il adhère le plus facilement sont le plomb, l'étain et l'or, il s'amalgame également avec l'argent, et très-difficilement avec le cuivre. Quant au fer, il n'y adhère en aucune manière, si ce n'est que par un artifice qui est un grand secret de l'art (1). Tous les

(1) Il est évident, d'après ce passage, que Geber connaissait le moyen d'amalgamer le fer, moyen qui fut, au XVIII<sup>e</sup> siècle, indiqué par Vogel. Voici ce qu'on lit dans le t. VI, p. 39, des *Annales de chimie* :

« M. Vogel est parvenu à amalgamer du fer et du mercure en broyant une demi-once de limaille de fer et une once d'alun dans un mortier, jusqu'à ce que le tout

métaux le surnagent, excepté l'or, qui y tombe au fond. Le mercure sert principalement dans l'application de la dorure.

*Or.*

« L'or est un corps métallique, d'un jaune citron, très-pesant, brillant, extensible sous le marteau, malléable, et à l'épreuve de la coupellation (*cineritium*), du grillage, et de la calcination avec le charbon. L'or est soluble ; sa teinture est rouge et rajeunit le corps. On le broie facilement avec du mercure et du plomb. On ne parvient qu'avec la plus grande peine à y fixer les esprits ; c'est là un des grands secrets de l'art, qui échappe à celui qui a la tête dure (*durae cervicis*).

*Argent.*

Ce métal est d'un blanc pur, sonore, malléable, fusible, et résistant à l'épreuve du cineritium (*coupellation*). Allié avec l'or, la coupellation ne l'en sépare pas ; il faut un artifice pour l'en séparer. Exposé au contact des vapeurs acides et du sel ammoniac, il prend une belle couleur violette. Sa mine n'est pas aussi pure que celle de l'or, car elle est ordinairement mélangée de beaucoup d'autres substances.

*Plomb.*

« Le plomb est un métal d'un blanc livide et terne, lourd, non sonore, mou, extensible sous le marteau, et facile à fondre. Exposé à la vapeur du vinaigre, il fournit la céruse, et donne, par le grillage, le minium. Quoique le plomb ne ressemble guère à l'argent, nous le transformons cependant, par notre artifice (*per nostrum artificium*), facilement en argent. Il ne conserve pas son poids pendant la calcination (1) : il acquiert un nouveau poids pendant cette opération. Le plomb est employé, comme nous le dirons plus bas, dans l'épreuve du *cineritium*.

---

soit réduit en poussière très-fine. Mêlant à cette poussière de deux à trois onces de mercure, et continuant de broyer jusqu'à ce que ces substances se soient combinées, verser sur l'amalgame deux gros d'eau pure et agiter de nouveau le mélange pendant l'espace d'une heure environ. Si l'on ne distingue plus de particules de fer séparées, il faut verser encore un peu d'eau sur l'amalgame, afin d'en séparer tout l'alun qui n'a servi que d'intermède, et le sécher ensuite par le moyen d'une chaleur très-douce, ou bien avec du papier gris. »

(1) Quelques manuscrits donnent *transmutatione* au lieu de *calcinatione*.

*Étain.*

« L'étain est un corps métallique d'un blanc impur, peu sonore, mou, malléable, très-facile à fondre, et rendant un bruit particulier (*stridorem*) quand on le ploie. Il ne supporte pas l'épreuve du *cineritium*. Il augmente en poids pendant l'opération (*magisterium*). Il s'allie avec l'or et l'argent. » — Geber enseigne à préparer avec l'étain un liquide (probablement du chlorure d'étain), qu'il conseille de conserver précieusement. Il dit de calciner avec l'étain un mélange de sel ammoniac, d'alun et de vinaigre fort. Il prescrit de traiter de même le cuivre, le fer, le plomb et l'or.

*Cuivre.*

« Le cuivre est un métal de couleur rouge, malléable et fusible. Il ne supporte pas l'épreuve du *cineritium*. La tutie (*mine de zinc*) se combine facilement avec le cuivre, et lui communique une couleur jaune citron. Le cuivre s'altère facilement à l'air et au contact des acides.

*Fer.*

« Le fer est un métal d'un blanc livide, très-difficile à fondre, malléable et très-sonore. Il est difficile et dur à manier (*duræ tractationis*), à cause de la difficulté qu'on éprouve à le faire fondre. Aucun des métaux qui sont difficiles à fondre n'est propre à l'œuvre de la transmutation. »

Après la description des métaux, Geber passe à une série d'opérations, telles que la sublimation, la calcination, la distillation, la dissolution, la fixation, dont nous nous contenterons de donner une analyse très-rapide.

*La sublimation*, qu'il définit une opération ayant pour but d'élever, à l'aide du feu, et de faire adhérer une substance *sèche* à la partie supérieure du vase, lui fournit l'occasion d'insister sur l'importance des différents degrés de chaleur, et de varier l'intensité du feu suivant la nature des substances.

« Vous pouvez, dit-il, graduer le feu suivant l'épaisseur du fourneau, suivant la dimension de ses ouvertures, et suivant l'espèce de bois employé. Pour avoir une température élevée, il faut que les parois du fourneau soient de la largeur de la main ; pour une tem-

pérature modérée, de la moitié de cette largeur; et pour une température faible, de la largeur de deux doigts. Un bois dur et compacte chauffe plus qu'un bois poreux et léger.

« Les vases dans lesquels on opère, ajoute-t-il, doivent être, autant que possible, de verre épais, ou d'une autre substance semblable au verre. Celui-ci est préférable, d'abord parce qu'il n'est pas poreux, et qu'il ne laisse pas échapper les esprits (*cum poris careat potens est spiritus tenere*), et qu'il n'est pas facilement corrodé. Les vases métalliques sont attaqués par la plupart des substances.

« *La descension* (*descensio*) s'applique aux substances métalliques qu'on traite, dans un vase de terre (*descensorium*), avec de la poussière de charbon, et qui, étant fondues, sortent par une ouverture pratiquée à la partie inférieure du vase. »

*De la distillation.* « Il y a, dit l'auteur, deux espèces de distillations : l'une s'opère à l'aide du feu, l'autre sans le feu. La première peut se faire de deux manières différentes : ou par ascension des vapeurs dans l'alambic, ou *per descensum*, dans le but de séparer des huiles ou d'autres matières liquides par les parties inférieures du vase. Quant à la distillation sans l'aide du feu, elle consiste à séparer les liquides limpides par le filtre : c'est une simple filtration. »

On voit que le mot *distillatio* avait autrefois un sens beaucoup plus large qu'aujourd'hui.

« La distillation par le feu peut être, continue Geber, variée dans son intensité, suivant qu'on chauffe le vase sur un bain d'eau ou sur un bain de cendres. »

On remarque ici, en marge du manuscrit n° 6514, la figure d'un vase distillatoire, semblable à un de ceux que nous avons figurés plus haut (pag. 269).

*De la calcination.* La manière dont Geber comprend et explique la calcination rappelle la théorie du phlogistique ; il la nomme principe sulfureux (*sulphureitas*). « La calcination a, dit-il, pour but de brûler ce principe, et de rendre toutes les parcelles du corps accessibles au feu. »

*De la solution.* La solution se fait en traitant les métaux ou d'autres substances calcinées par du vinaigre fort, ou par des sucs acides, ou d'autres dissolvants semblables. Le vase contenant ce mélange est enseveli, pendant trois jours et trois nuits, dans du fumier chaud ; c'est ce qu'il appelle *solutio per fimum*. D'autres préfèrent, à la place du fumier, un bain d'eau chaude dans lequel on maintient le vase pendant une heure : c'est la *solutio per aquam*

*ferventem*. Après cette opération, on verse la liqueur sur un filtre; la portion qui s'est dissoute est séparée, et conservée à part; la portion non dissoute est calcinée de nouveau, et soumise à une nouvelle solution jusqu'à ce qu'il ne reste plus rien à dissoudre. — C'est là une des principales opérations de l'alchimie, et qui a été depuis répétée par tous les adeptes.

*De la coagulation*. On désignait par le nom de coagulation l'évaporation ayant pour effet la cristallisation des dissolutions métalliques (par exemple, de l'acétate de plomb); quelquefois on appelait coagulation la combinaison du soufre avec le mercure. On donnait également ce nom à la transformation du mercure en une poudre rouge (oxyde), à l'aide d'une température élevée. « Cette dernière expérience se fait, dit Geber, dans un vase de verre à long col, dont l'orifice reste ouvert pendant tout le temps qu'on chauffe, afin que toute l'humidité puisse s'en échapper (*ut possit humiditas ejus evanescere*). »

A la place de cette humidité, les chimistes imaginèrent plus tard le phlogistique. Ce fut neuf siècles après Geber que Lavoisier démontra à son tour que si, dans l'expérience indiquée, l'orifice du vase devait rester ouvert, c'était, non pas pour qu'il pût s'en *échapper quelque chose*, mais pour qu'il pût, au contraire, y *entrer quelque chose* qui se fixât sur le mercure et le transformât en une poudre rouge. Qui nous dira que ce que nous croyons blanc aujourd'hui ne sera pas demain démontré noir? Il faut avouer que l'histoire de la science est bien propre à nous rendre humbles, circonspects, voire même tout à fait sceptiques.

*De la coupellation*. Cette opération, aussi importante que belle, et qui avait déjà été vaguement indiquée par Pline, Strabon, Diodore de Sicile, est parfaitement décrite par Geber. Voici comment il s'exprime :

« L'argent et l'or supportent seuls l'épreuve de la coupellation (*examen cineritii*). Le plomb résiste le moins; il s'en va et se sépare promptement. Voici ce mode d'opération :

« Que l'on prenne des cendres passées au crible (*cinis cribellatus*) ou de la chaux, ou de la poudre faite avec des os d'animaux brûlés (*pulvis ossium animalium combustorum*), ou un mélange de tout cela, ou d'autres choses semblables. Puis il faut les humecter avec de l'eau, les pétrir et les façonner avec la main, de manière à en faire une couche compacte et solide (*ut fiat stratum firmum et solidum*). Au milieu de cette couche, on fera une fossette arron-

die et solide, au fond de laquelle on répandra une certaine quantité de verre pilé. Enfin, on fera dessécher le tout. La dessiccation étant achevée, on placera dans la fossette (coupelle, *foveâ*) indiquée l'objet que l'on veut soumettre à l'épreuve, et on allume un bon feu de charbons. On soufflera sur la surface du corps que l'on examine, jusqu'à ce qu'il entre en fusion. Le corps étant fondu, on y projette du plomb un morceau après l'autre, et on donne un bon coup de feu. Et lorsqu'on verra le corps s'agiter et se mouvoir fortement, c'est un signe qu'il n'est pas pur. Attendez alors jusqu'à ce que tout le plomb ait disparu. Si le plomb a disparu, et que ce mouvement n'ait pas cessé, c'est que le corps n'est pas encore purifié. Alors il faudra de nouveau y projeter du plomb, et souffler sur la surface, jusqu'à ce que tout le plomb soit séparé. On continuera ainsi à projeter du plomb et à souffler, jusqu'à ce que la masse reste tranquille, et qu'elle apparaisse pure et resplendissante à sa surface. Après que cela a eu lieu, on arrête et on éteint le feu; car l'œuvre est parfaitement terminé. Lorsqu'on projette du verre sur la masse qu'on soumet à l'épreuve, on remarque que l'opération réussit mieux; car le verre enlève les impuretés. A la place du verre, on pourra employer du sel ou du borax, ou quelque alun. On pourra également faire l'épreuve du *cineritium* (coupellation) dans un creuset de terre, en soufflant tout autour et sur la surface, comme nous l'avons indiqué plus haut.

« Le cuivre se sépare de l'alliage un peu plus lentement que le plomb; mais il est plus facilement enlevé que l'étain. Le fer ne se prête pas à la fusion, et c'est pourquoi il ne s'allie pas avec le plomb. Il existe deux corps qui résistent à l'épreuve de la perfection (*in examine perfectionis perdurantia corpora*), à savoir, l'or et l'argent, à cause de leur solide composition, qui résulte d'un bon mélange et d'une substance pure. »

A la suite de la *Somme de perfection* de Geber, on lit, dans la bibliothèque de Manget (1) et dans le *Gynæceum chimicum* (2), un petit traité intitulé:

*Liber investigationis magisterii Gebri philosophi perspicacissimi.*

L'auteur déclare dans la préface que le *Livre de l'investigation*

(1) Biblioth. Manget., t. I, p. 558.
(2) Gynæc. chimic., vol. I, p. 164.

*du magistère* a été composé avant celui de la *Somme de perfection*, quoique ce dernier soit plus important que le premier. « Nous n'avancerons, dit-il, que ce que nous aurons nous-même vu et touché d'une manière certaine et expérimentalement (1). »

*Préparation du sel alcali* (potasse caustique, pierre à cautère). On prend deux parties de cendres et une partie de chaux vive ; on met le tout sur un filtre avec de l'eau. La liqueur qui passe par le filtre est évaporée, et le sel reste sous la forme solide (*congelatur*) (2).

*Préparation du sel ammoniac*. Ce sel était déjà connu du temps de Pline et de Dioscoride (voy. pag. 144). Aétius, qui vivait au v^e siècle, parle de sels ammoniacaux (ἀμμωνιακοὶ ἅλες), sans entrer dans aucun détail (Tetrabiblos, lib. I, sermo 2, c. 43). Synésius, évêque de Ptolémaïs, qui vivait à la même époque, dit, dans une de ses lettres, que le sel ammoniac (ἅλς ἀμμωνιακός) est très-utile, et qu'il se rencontre naturellement dans la nature (Epistol. 147).

Il est cependant bon de faire observer que le *sel ammoniac* des anciens, et même celui dont parlent Columelle, Scribonius, Palladius, Avicenne, Sérapion, n'est pas toujours, d'après l'indication de quelques caractères, le véritable sel ammoniac, mais le sel gemme.

« Le sel ammoniac s'obtient, dit Geber, en chauffant, dans un vase de sublimation (*in alto aludele*), un mélange de deux parties d'urine humaine, d'une partie de sel commun, et d'une partie et demie de noir de fumée (3). »

*Préparation du sel d'urine*. On prépare ce sel avec le résidu de l'urine décomposée et calcinée, que l'on dissout dans l'eau pour l'y faire cristalliser.

Le sel d'urine de Geber est donc le résidu salin de l'urine (phosphate, carbonate de soude, de magnésie, etc.). Plus tard, le sel

---

(1) Quæ vidimus et tetigimus, — scilicet per experientiam et cognitionem certam.

(2) C'est par ce procédé que l'on prépare encore aujourd'hui la potasse. La chaux vive s'empare de l'acide carbonique du carbonate de potasse pour fortifier l'alcali, comme disaient les anciens. Voy. pag. 139.

(3) On conçoit que le sel ammoniac (chlorure d'ammonium) se forme ainsi par voie de double décomposition ; mais on ne comprend pas trop ici l'utilité du noir de fumée. Peut-être facilite-t-il la décomposition du chlorure de sodium.

d'urine était l'ammoniaque obtenue en chauffant l'urine avec de la chaux vive.

Quant à la préparation du sel gemme, du nitre, de l'alun glacial ou de roche, de l'alun plumeux, etc., elle consistait tout simplement dans la cristallisation de ces sels par l'évaporation et le refroidissement de leur dissolution dans l'eau.

Le crocus de fer (oxyde de fer) et la litharge (oxyde de plomb) sont préparés par la dissolution du fer et du plomb dans du vinaigre fort, et par leur calcination.

Le Testament (*Testamentum Geberi, regis Indiæ*), se trouve également imprimé dans la Bibliothèque de Manget (1).

« On peut, dit l'auteur, retirer un sel fixe des animaux, des oiseaux, des poissons. Ce sel s'obtient, comme le sel végétal, par la combustion, l'incinération, la solution et la filtration. Ce sel (*sal animalis*) est un excellent fondant (2). Le sel retiré des cendres d'une taupe est propre à congeler le mercure, et à transmuter le cuivre en or, et le fer en argent (3). »

Ce dernier passage a causé bien des déceptions.

« Tout métal bien calciné peut, de la même manière que la cendre, servir à faire un sel. » L'auteur s'abstient de développer son idée. Un peu plus loin, il cite l'eau-de-vie préparée avec du vin blanc (*aqua vitæ de vino albo*), mais sans entrer dans aucun détail. Il en parle comme d'une chose qui était connue de tout le monde.

### *Alchimia Geberi* (4).

Ce traité renferme des découvertes de la plus haute importance pour la chimie. En voici les principales :

#### *Eau forte* et *eau régale.*

Prenez une livre de vitriol de Chypre, une livre et demie de sal-

---

(1) Manget., Biblioth., t. I, p. 562.

(2) Superat alios in virtute fusiva.

(3) Sal totius talpæ combustæ congelat Mercurium, et Venerem convertit in Solem, et Martem in Lunam.

(4) *Alchimiæ Geberi lib. excud. Jo. Petreius Nurembergensis;* Bern., 1545, 4. — On a révoqué en doute l'authenticité de cet écrit, mais sans en donner des raisons plausibles.

pêtre, et un quart d'alun de Jamni, soumettez le tout à la distillation, pour en retirer une liqueur qui a une grande force de dissolution. Cette force est encore augmentée, lorsqu'on y ajoute un quart de sel ammoniac ; car alors cette liqueur dissout l'or, l'argent et le soufre (1).

*Pierre infernale.*

Dissolvez d'abord l'argent dans l'eau forte (*aqua dissolutiva*) ; faites ensuite bouillir la liqueur dans un matras à long col (*in phyala cum longo collo*) non bouché, de manière à en chasser un tiers ; enfin, laissez refroidir le tout. Vous verrez se produire de petites pierres fusibles transparentes (*lapilli*) comme des cristaux (2).

*Sublimé corrosif.*

Prenez une livre de mercure, deux livres de vitriol, une livre d'alun de roche calciné, une livre et demie de sel commun, et un quart de salpêtre ; mélangez le tout, et soumettez-le à la sublimation. Recueillez le produit dense et blanc qui s'attache à la partie supérieure du vase, et conservez-le comme nous l'avons dit. Si le produit de la première sublimation est sale et noirâtre, ce qui peut bien arriver, il faut le soumettre à une nouvelle sublimation (3).

*Précipité rouge* (précipité *per se*).

Prenez une livre de mercure, deux livres de vitriol et une livre de salpêtre ; traitez ce mélange par le feu : il se produit un sublimé rouge et brillant (*et sublimatur rubeus et splendidus*) (4).

*Foie de soufre. — Lait de soufre.*

Prenez du soufre réduit en poudre très-fine, et chauffez-le avec le produit de la lixiviation des cendres traitées par la chaux ; ajoutez-y de l'eau, et filtrez. Lorsqu'on ajoute à la liqueur filtrée du vinaigre, on voit le tout se convertir en une espèce de lait (5).

---

(1) De invent. veritat., t. XXIII, p. 182, in Alchimia Geberi.
(2) *Ibid.*, c. XXI, p. 180 et 181.
(3) *Ibid.*, c. VIII.
(4) *Ibid.*, c. X, p. 173. Lib. fornacum, P. II, c. IX, p. 193.
(5) De invent. verit., c. VI, p. 172.

Voilà une analyse assez rapide des ouvrages de Geber, l'oracle des chimistes du moyen âge, qui n'ont souvent fait que copier textuellement leur maître. Geber est pour l'histoire de la chimie ce qu'Hippocrate est pour l'histoire de la médecine.

Une chose qui frappe d'abord, en parcourant les écrits de Geber, c'est de voir combien il est sobre de théories sur la transmutation des métaux. Il n'est pas éloigné de croire que les corps qui possèdent la vertu de purifier les métaux vils, et de les transformer en métaux parfaits, sont en même temps des médicaments universels (panacées) propres à guérir toutes les maladies, et même à rajeunir les vieillards : *Est medicina lætificans et in juventute conservans*. Ces panacées étaient en général des teintures d'or ou d'argent.

§ 2.

## RHASÈS.

(Né en 860, mort en 940).

Rhasès (*Aboubekr Mohammed ben Zacharia*), originaire de Rai en Perse, passa une partie de sa jeunesse à cultiver les beaux-arts, et surtout la musique, pour laquelle il montra une grande aptitude. Ce ne fut qu'à l'âge de trente ans qu'il commença à étudier les sciences, comme la philosophie, la médecine et la chimie. Grâce à ses talents, il parvint bientôt à une grande célébrité, et fut nommé médecin en chef du grand hôpital de Bagdad; ce qui lui donna l'occasion d'agrandir la somme de ses connaissances. Il visita l'Afrique et l'Espagne. Atteint d'une cataracte, il se refusa à être opéré, parce que le chirurgien qui devait faire l'opération ne savait lui répondre à la question : Combien l'œil a-t-il de membranes? Il mourut aveugle, à l'âge de quatre-vingts ans.

Gmelin, dans son Histoire de la chimie, ne dit pas un mot des ouvrages chimiques de Rhasès, qui se trouvent dans la collection des manuscrits de la Bibliothèque royale (1) :

*Liber Ṛaxis qui dicitur lumen luminum magnum* (2).

L'auteur parle, dans ce petit traité, en termes obscurs et ambi-

(1) D'après Abou Obaïah, il composa 226 volumes, dont la plupart sont perdus; quelques-uns ont été traduits de l'arabe en hébreu et en latin.

(2) Manuscrit n° 6514, fol. 113 recto. (XIVe siècle.)

gus, d'une huile obtenue par la distillation de l'atrament (sulfate de fer). Cette huile (*oleum*) ne pouvait être que de l'huile de vitriol (acide sulfurique). Le résidu de la distillation était du *crocus ferri* (peroxyde de fer). C'était donc de l'huile vitriolique semblable à celle de Nordhausen que Rhasès préparait par la distillation du vitriol de fer. Il est même probable que cet acide était déjà connu avant Rhasès, surtout à une époque où la distillation était, ainsi qu'elle l'est encore, une opération capitale pour les chimistes.

### *Liber perfecti magisterii Rhasei* (1).

L'auteur commence par appeler l'alchimie astronomie inférieure (*astronomiam inferiorem*), par opposition à l'astronomie proprement dite, qu'il appelle supérieure, parce qu'elle traite des astres du ciel qui représentent les astres de la terre, c'est-à-dire les métaux. A l'exemple des anciens philosophes, il admet quatre éléments.

Il est question, dans ce traité, de la préparation de la tutie (zinc), au moyen de la distillation (*separatio tutiæ et marchasitæ*).

Mais le passage le plus curieux est le suivant, que nous reproduisons en entier :

« *Préparation de l'eau-de-vie par un procédé très-simple* : « Prends *de quelque chose d'occulte* la quantité que tu voudras, et broie-le de manière à en faire une espèce de pâte, et laisse-le ensuite fermenter pendant nuit et jour ; enfin, mets le tout dans un vase distillatoire, et distille-le (2). »

Ce quelque chose d'*occulte*, que l'auteur s'abstient de nommer, était très-probablement des grains de blé, qui sont en effet destinés à être enfermés, à être cachés dans le sein de la terre. C'est là un nouvel exemple du langage symbolique des alchimistes. Peut-être est-ce même avec des grains qui avaient déjà éprouvé, dans le sein de la terre, un commencement de fermentation, que Rhasès enseigne à faire de l'eau-de-vie. L'opération n'en aurait que mieux réussi.

---

(1) Même manuscrit, fol. 120 verso.

(2) *Præparatio aquæ vitæ simpliciter :* Accipe occulti quantum volueris, et tere fortiter donec fiat sicut medulla, et dimitte fermentari per diem et noctem, et postea mitte in vase distillationis, et distilla.

D'ailleurs, quand même cette conjecture ne serait pas fondée, et qu'il faudrait entendre par *occultum* autre chose que des grains de blé, le passage que je viens de signaler ne perd rien de sa valeur ni de son importance pour l'histoire de la chimie; car la substance que Rhasès n'a pas nommée donne, comme il le dit lui-même, de l'eau-de-vie, au moyen de la fermentation et de la distillation. Cette substance ne peut donc être qu'un produit amylacé ou sucré, susceptible d'éprouver la fermentation alcoolique.

Un peu plus loin, l'auteur semble indiquer le moyen de rendre l'eau-de-vie plus forte, en la distillant sur les cendres ou sur la chaux vive.

*Liber Hasis de aluminibus et salibus, quæ in hac arte sunt necessaria* (1).

Rhasès confond, dans ce petit traité, les vitriols (*atramenta*) avec les aluns; confusion qui se rencontre si fréquemment chez les anciens. Il en établit trois espèces principales : l'*alcolcotar*, l'*alsurin* et le *calcanthum*. Le meilleur vitriol se trouve, ajoute-t-il, chez nous, en Espagne; on le fait venir d'Elebla (2).

Rhasès cite deux chimistes arabes, Geber fils d'Ayen, et Gilgil. Ce dernier, probablement contemporain de Rhasès, était de Cordoue, et exploitait les mines qui sont situées au nord de cette ville (3).

Rien n'indique que les trois écrits de Rhasès soient apocryphes. Il n'y aurait aucune preuve solide à faire valoir contre leur authenticité.

## § 3.

## ALPHARABI.

A en juger d'après ses écrits qui nous restent, Alpharabi ne mérite pas la réputation dont il jouissait parmi les Arabes, qui l'appelaient

---

(1) Même manuscrit, fol. 125 recto.

(2) *Manuscrit*, n° 6514. Scias quod atramenti sunt genera multa et ejus mineræ inventæ sunt. Et ipsum quidem est aqua et tinctura quam terræ siccitas coagulavit; et est in sua natura validum et siccum. Et ex ejus quidem generibus sunt *alcolcotar*, *alsurin*, *calcadis* vel *calcantum*. Est melius eorum apud nos in Yspania est, quod asportatur de Elebla, et ipsum est quod denigrat corpora et augmentat rubeum rubedine et denigrat album; et eorum subtilius est alcolcotar, et eorum grossius est *alsurin*.

(3) Dixit Gilgil Cordubensis, quod ei erat minera ad septentrionem Cordubæ.

le second instituteur de l'intelligence. Il avait étudié la philosophie des néoplatoniciens, la médecine, la chimie, et même la musique. Car on raconte qu'il chanta un jour, devant le sultan de Syrie, un morceau de sa composition, et que les assistants y prirent tant de plaisir, qu'ils se mirent tous à rire à l'envi; qu'ensuite il chanta un autre morceau qui fit pleurer toute l'assemblée; et qu'enfin, changeant encore d'harmonie, il endormit agréablement tous les assistants (1).

Il fut assassiné en 954, par des voleurs, dans les bois de Syrie. Suivant d'autres, il mourut en 1010.

Alpharabi appartient à l'histoire de la philosophie plutôt qu'à l'histoire de la chimie. Il nous reste, sous le nom de cet auteur : *Liber de ortu scientiarum* (2); — *Liber de intellectu et intellecto* (3); — *Canones de essentia primæ bonitatis* (4).

Parmi les manuscrits alchimiques de la Bibliothèque royale, il s'en trouve un coté 7156 (du XIV^e siècle), où l'on lit, fol. 82 verso : *Incipit liber Alpharabii*, sans aucune autre indication. Cet écrit d'Alpharabi, d'ailleurs de fort peu d'étendue, me semble bien plus intéresser la botanique que la chimie. Il y a même un passage assez remarquable, où l'auteur semble dire que les plantes respirent par l'écorce et par les feuilles (5).

## § I.

## SALMANA.

C'est vers l'an 1000 que l'auteur de l'Histoire de la philosophie hermétique place, par conjecture, ce philosophe arabe. Il paraît cependant probable qu'il vivait avant cette époque, peut-être vers le IX^e siècle. Nous avons cité de lui un petit traité sur la grêle sphéroïde (6).

---

(1) Histoire de la philosophie hermétique, t. I, p. 85. (Paris, 1742.)
(2) Ms. 6298. (XIV^e siècle.)
(3) Ms. 6443.
(4) Ms. 8802.
(5) Ms. 7156, fol. 83, verso : Dico quod per radices unius cujusque arboris et ejus cortices ascendit duplex vapor. — Qui cum fuit multiplicati in ventre arboris, volentis exhalare faciunt figuram; et exhalant transeundo in ima folii.
(6) Voy. pag. 278.

§ 5.

## AVICENNE (*Al-Hussein Abou-Ali Ben Abdalla Ebn Sina*).
(Né en 980, mort en 1036).

Le prince des médecins (*scheikh reyes*) naquit à Bokhara, et fut instruit, par Alpharabi, dans la philosophie d'Aristote. Il parvint par son savoir, et plus encore par son savoir-faire, à la dignité de vizir du sultan Magdal, dignité que cependant il ne sut pas conserver longtemps. Sa vie fut, par des excès de tous genres, promptement usée; ce qui fit dire de lui, par une sorte de proverbe, que sa philosophie n'avait pu lui procurer la sagesse, ni la médecine lui rendre la santé. Il mourut à l'âge de cinquante-six ans.

Son principal ouvrage, le *Canon medicinæ*, qui ne justifie guère l'immense réputation de l'auteur, n'intéresse que l'histoire de l'art de guérir.

On attribue à Avicenne deux ouvrages d'alchimie, l'un intitulé *Tractatulus alchemiæ*; l'autre : *De conglutinatione lapidum* (1).

Le premier est évidemment supposé; le véritable auteur de ce petit traité pseudonyme me paraît appartenir à l'école de Raymond Lulle; il n'offre aucune espèce d'intérêt. Il n'en est pas de même du *Traité des pierres*, dont l'auteur paraît être réellement Avicenne, et qui fut traduit de l'arabe en latin, par quelque alchimiste du moyen âge.

Il y a, dans cet écrit d'Avicenne, un chapitre que les géologues seront peut-être curieux de connaître. Il est intitulé *De l'origine des montagnes*.

« Les montagnes peuvent, remarque l'auteur, provenir de deux causes : ou elles sont l'effet du soulèvement de la croûte terrestre, comme cela arrive dans un violent tremblement de terre (*ut ex vehementi motu terræ elevatur terra, et fit mons*); ou elles sont l'effet de l'eau, qui, en se frayant une route nouvelle, a creusé des vallées en même temps qu'elle a produit des montagnes : car il y a des terrains mous et des terrains durs. L'eau et le vent charrient les uns

(1) Mangeti Biblioth., t. I. Les deux traités d'Avicenne (*Physica*, — *De ortu scientiarum*), qui se trouvent dans le ms. 6443 de la Bibl. royale, ont trait à la philosophie plutôt qu'à la chimie.

et laissent les autres intacts. La plupart des éminences du sol proviennent de cette origine.

« Les minéraux ont la même origine que les montagnes. Il a fallu de longues époques (*multa tempora*) pour que tous ces changements aient pu s'accomplir : et peut-être les montagnes vont-elles maintenant en décroissant. »

Voilà donc les théories des soulèvements, du plutonisme et du neptunisme, exposées il y a plus de huit cents ans!

Ce n'est pas tout. Notre géologue d'il y a huit siècles était trop habile observateur et logicien, pour ne pas apporter des preuves de ce qu'il avait avancé. « En effet, ce qui démontre, continue-t-il, que l'eau a été ici la cause principale, c'est qu'on voit sur beaucoup de roches les empreintes d'animaux aquatiques et d'autres. Quant à la matière terreuse et jaune qui recouvre la surface des montagnes, elle n'a pas la même origine que le squelette de la montagne où elle se trouve : elle provient de la désorganisation des débris d'herbes et de limon amenés par l'eau (*quam adducunt aquæ cum herbis et lutis*). Peut-être provient-elle de l'ancien limon de la mer qui inonda autrefois toute la terre (*quandoque totam terram coperuit*) (1). »

Voilà l'explication des terrains d'alluvion par l'effet d'un déluge universel!

Avicenne divise les minéraux en quatre classes : 1° en minéraux infusibles ; 2° en minéraux fusibles, ductiles et malléables (métaux) ; 3° en minéraux sulfurés ; 4° en sels. Les métaux sont, selon lui, composés d'une substance humide et d'une substance terreuse. Le principal caractère du mercure consiste à être solidifié par la vapeur de soufre. C'est qu'en effet le mercure perd son aspect et ses propriétés physiques en se combinant avec le soufre.

Il parle, dans ce même traité, des eaux incrustantes (chargées de bicarbonate de chaux) et des aérolithes. « Il est tombé, dit-il, près de Lurgea, une masse de fer du poids de cent marcs, dont une partie fut envoyée au roi Torate, qui en voulut faire fabriquer des épées. Mais ce fer était trop cassant, et ne pouvait pas servir à cet usage.

On attribue aussi à Avicenne une *Épître* DE RE TECTA *dédiée au*

(1) Manget. Bibl. chim., t. I, p. 637.

*roi Hasen*, et un *Livre sur la pierre des physiciens*, adressé à son fils Aboal. Ces deux écrits sont sans intérêt (1).

§ 6.

ARISTOTE (*pseudo-Aristote*).

C'est sous ce pseudonyme qu'a été publié un traité alchimique intitulé Du parfait magistère (*De perfecto magisterio*) (2), et un autre intitulé De la pratique de la pierre philosophale (*De practica lapidis philosophici*). Il est question, dans *Le parfait magistère*, de la distillation des corps gras avec des bases métalliques.

Cet Aristote, que quelques-uns ont confondu avec le grand philosophe de Stagyre, est probablement Arabe d'origine; car il se dit lui-même disciple d'Avicenne. Il devait donc vivre vers la fin du XI^e siècle. On ne sait rien sur sa vie. Peut-être les ouvrages qu'on lui attribue appartiennent-ils à une époque beaucoup plus récente.

C'est probablement aussi vers le milieu du XI^e siècle qu'il faut placer *Hamuel* ou *Emmanuel*, qui se trouve indiqué dans les livres de l'auteur précédent.

Il existe de ce pseudo-Aristote un traité *sur la pierre philosophale*, *adressé à Alexandre le Grand* (3). L'éditeur dit, dans la préface, qu'il fut traduit de l'hébreu en latin, par l'ordre du pape Honorius.

L'auteur parle beaucoup de l'influence des astres et des signes du zodiaque sur la génération des métaux. Il n'admet que deux éléments, la terre et l'eau; « car la terre, dit-il, renferme le feu, de même que l'eau comprend l'air. »

Je serais assez tenté de croire que cet alchimiste était le précepteur de quelque prince arabe ou persan, et qu'en habile courtisan il comparait son élève à Alexandre le Grand, en se comparant lui-même à Aristote. Car des épithètes telles que gardien de toute la ma-

---

(1) Avicennæ ad Hasen regem epistola, de re tecta. — Declaratio lapidis physici Avicennæ filio suo Aboali, Theat. chim., IV, p. 972-994.

(2) Mang. Bibl. chim., t. I, p. 638. Le commencement de ce traité a beaucoup de ressemblance avec l'ouvrage de Rhasès, qui porte le même titre.

(3) Tractatus Aristotelis alchimistæ ad Alexandrum Magnum, de lapide philosopho, etc. Theat. chim., t. V.

chine du monde (*totius machinæ custos*), conservateur de l'univers (*orbis conservator*), qu'emploie à chaque instant le pseudo-Aristote, ne pouvaient s'appliquer qu'à des rois mahométans qui se disent parents du Soleil et fils de la Lune.

§ 7.

## ALPHIDIUS.

Le manuscrit n° 6514 (collection des manuscrits latins) renferme un écrit d'Alphidius *sur les météores* (1), qui n'est pas, comme on pourrait le penser d'après l'inspection du titre, un traité de météorologie, dans l'acception propre de ce mot; c'est un ouvrage sur la pierre philosophale et le grand élixir. Du reste, je n'y ai trouvé rien qui mérite d'être rapporté. Le feu joue, suivant l'auteur, le principal rôle dans la perfection et dans la transmutation des métaux (2). C'était là l'opinion de tous les alchimistes.

Le *Liber meteorum* d'Alphidius n'a jamais, que je sache, été imprimé. Ol. Borrichius, Bergmann, Gmelin, enfin aucun auteur ne l'avait encore signalé.

Il est écrit dans un style oriental, plein d'images; les idées sont enveloppées de formes allégoriques et obscures, bien que l'auteur termine en disant au lecteur : « Voilà tout ce que j'avais à t'apprendre : je t'ai tout dit clairement, sans voile nuageux; saisis-le avec la pointe de ton esprit, et tu trouveras si Dieu le veut (3). »

Alphidius appartient à l'école des Arabes; il est impossible de déterminer exactement l'époque à laquelle il vivait. Je le place, par conjecture, entre le x^e^ et xi^e^ siècle.

§ 8.

## MORIEN.

Morien, dit le Romain ou l'Ermite, paraît avoir vécu vers le commencement du xi^e^ siècle. Peut-être est-il même antérieur à Avicenne. Il est natif de Rome, et devint, comme il le raconte-lui-même, le

(1) *Liber metheorum Alphidii philosophi;* il commence fol. 133 recto, et finit fol. 135 recto. L'écriture du ms. 6514 in-fol. est du xiv^e^ siècle.

(2) *Ibid.*, fol. 134 recto. Quod per ignem perfectorium fit.

(3) Ecce omnia tam tibi patenter declaravi, absque nubis velamine; intellige ergo ac mentis acie præcipe, et invenies si Deus voluerit.

disciple d'Adfar, célèbre philosophe arabe d'Alexandrie. Après la mort de son maître, il se retira dans les montagnes de la Syrie. Cependant, sur l'invitation du sultan Calid, il quitta un moment sa retraite pour se rendre en Égypte, dans l'intention d'expliquer les livres qu'Adfar avait laissés après sa mort, et que personne, excepté lui, n'était à même de comprendre. Il raconte lui-même, sous forme de conversation, une partie de son histoire, dans un petit livre qui a pour titre : *De compositione alchemiæ, quem edidit Morienus Romanus Calid regi Ægyptiorum* (1). Morien mourut, en saint ermite, à un âge très-avancé, dans le voisinage de Jérusalem.

Les ouvrages que nous possédons sous le nom de Morien renferment des généralités insignifiantes sur la transmutation des métaux et sur l'élixir universel (2).

## § 9.

## CALID.

Calid, auquel les alchimistes donnent le titre de roi ou de soudan d'Égypte, passe pour le disciple de Morien. On lui attribue deux ouvrages, l'un intitulé *le Livre des secrets d'alchimie* (3); l'autre : *le Livre des trois paroles* (4). Ils sont tous les deux imprimés dans le *Théâtre chimique* et dans la *Bibliothèque de Manget*.

L'auteur des secrets d'alchimie commence par déclarer qu'il ne veut rien cacher, qu'il veut tout dire, excepté ce qu'il convient de ne pas dire. Il en résulte qu'il ne dit rien du tout.

Il insiste sur les quatre opérations (*magisteria*) du grand œuvre, qui sont, suivant lui, la solution, la congélation, l'albification et la rubification.

Dans le petit traité *des trois paroles*, l'auteur définit l'alchimie, l'art des arts, la science des sciences. « L'alchimie, ajoute-t-il, fut inventée par le roi Alchinus. »

---

(1) Ce livre fut traduit de l'arabe en latin par *Robertus Castrensis*, dans l'année 1182. Mang. Bibl. chim., t. I, p. 519.

(2) De transfiguratione metallorum libellus; Hanov., 1593, 8.

(3) Liber secretorum alchemiæ regis Calid, filii Jarichi, ex hebraica lingua in arabicum et ex arabica in latinam translatus, incerto interprete. Theatr. chim., vol. VI; Biblioth. Manget., t. II.

(4) Liber trium verborum Calid regis sentissimi. *Ibid.*

Voici comment il s'exprime relativement à la pierre philosophale : « La pierre philosophale réunit en elle toutes les couleurs. Elle est blanche, rouge, jaune, bleue, verte. De plus, elle renferme les quatre éléments ; car elle est liquide, aérienne, ignée et terrestre. La chaleur et la sécheresse constituent les propriétés cachées de cette pierre ; le froid et l'humidité en sont les propriétés manifestes. Les premières sont une huile, les dernières une espèce de ferment qui corrompt les corps. »

Il appelle aussi l'attention des adeptes sur l'importance des signes astronomiques dans les opérations du grand œuvre. « Beaucoup de gens, dit-il, se trompent, et n'arrivent pas à bonne fin. Car, dans toute expérience, il faut observer la marche de la lune et celle du soleil. Il faut savoir l'époque où le soleil entre dans le signe du Bélier, dans le signe du Lion, ou dans celui du Sagittaire ; car c'est d'après ces signes que s'accomplit le grand œuvre.

## § 10.

## ARTÉFIUS.

Artéfius, sur la vie duquel nous ne savons à peu près rien, cite Adfar, le maître de Morien, tandis que lui-même est cité par Roger Bacon (1). On pourra donc le placer au XIe siècle, au temps de Calid et de Morien. On possède, sous le nom d'Artéfius, un livre secret sur la pierre philosophale (*Liber secretus de lapide philosophorum*) (2), et un autre intitulé *La clef de sagesse* (*Clavis sapientiæ*) (3). Artéfius raconte lui-même comment, à l'aide d'une teinture universelle, il a prolongé sa vie à plus de mille ans.

« Parvenu à l'âge de plus de mille ans, dit-il, par la grâce de Dieu et l'usage de mon admirable quintessence, j'ai résolu, en ces derniers jours de ma vie, de tout révéler au sujet de la pierre philosophale, sauf une certaine chose qu'il n'est loisible à personne de dire ni d'écrire, parce qu'elle ne se révèle que par Dieu ou par la bouche d'un maître. Néanmoins, tout peut s'apprendre dans ce livre

(1) Rog. Baconis Opus majus ad Clementem IV, ex codic. Dublin. primum ed. Sam. Jebb. Lond.; 1733, fol., P. VI, p. 671.

(2) Artephii antiquissimi philosophi De arte occulta, atque Lapide philosophorum liber secretus ; Paris, 1612, 4.

(3) Theatr. chimic., t. IV. Manget. Bibl. chim., t. I. Salmon, Bibl. des philosophes chimistes ; Paris, 1672, 12.

(*De lapide philosophorum*), pourvu qu'on ait un peu d'expérience et qu'on n'ait pas la tête trop dure (*duræ cervicis*). »

Or, le grand mystère qu'il promet de nous apprendre est le digne pendant de la merveilleuse quintessence prolongeant la vie au delà de mille ans.

« Celui qui saura, dit-il, marier, engendrer, vivifier les espèces, produire la lumière blanche, nettoyer le vautour de sa noirceur, sera honoré partout ; les rois même le respecteront. — Dans la putréfaction et la solution apparaîtront trois signes, savoir : la couleur noire, la discontinuité des parties, et l'odeur puante semblable à celle des sépulcres. La cendre qui reste au fond du vase est celle dont les philosophes ont tant parlé ; c'est en elle que se trouve le diadème de notre roi, ainsi que le mercure noir et immonde d'où s'élève la couleur blanche, appelée oie (*anser*) ou poulet d'Hermogène (*pullus Hermogenis*) (1). Ainsi, celui qui sait blanchir la terre noire possède le secret du magistère ; il peut ressusciter le mort, après avoir tué le vivant. Et quand tu verras apparaître la vraie blancheur resplendissante comme un glaive nu, il faudra toujours continuer à calciner, jusqu'à ce que se manifestent la citrinité et la rougeur étincelante. Dès que tu auras aperçu celle-ci, tu loueras le Dieu très-bon et très-grand, qui donne la sagesse, la candeur et la richesse à ceux qui les méritent, et qui ôte ces trésors aux méchants, en les plongeant dans la servitude de leurs ennemis. Louange et gloire à Dieu ! Ainsi soit-il. »

Dans le traité : *Clavis majoris sapientiæ*, Artéfius insiste sur le thème favori des adeptes qui rapportent la génération des métaux à l'influence des astres, et qui l'assimilent à la génération des végétaux.

« Toute plante, y est-il dit, est composée d'eau et de terre ; et pourtant il nous est impossible d'engendrer une plante avec de l'eau et de la terre. Le soleil vivifie le sol ; quelques-uns de ses rayons pénètrent profondément dans le sein de la terre, s'y condensent, et forment ainsi un métal brillant, jaune, consacré à l'astre du jour, l'or. Par l'action du soleil, les principes des métaux, les molécules sulfureuses et les molécules mercurielles se rassemblent ; et, suivant

(1) C'est probablement du mercure blanc (calomélas), ou du sublimé corrosif obtenu en sublimant un mélange de vitriol, de sel commun, de nitre et de mercure. Ce procédé était déjà connu de Geber, qui le décrit.

que les unes ou les autres l'emportent en quantité, elles engendrent l'argent, le plomb, le cuivre, l'étain, le fer. »

Dans un autre chapitre, l'auteur explique la transformation des divers règnes de la nature.

« Les minéraux proviennent, dit-il, des éléments primitifs; les plantes proviennent des minéraux, et les animaux des plantes, et comme chaque corps se résout en un autre corps d'un ordre immédiatement inférieur, les animaux deviennent des végétaux, et les végétaux des minéraux (1). »

Qu'est-ce qu'un corps? Artéfius répond que c'est quelque chose tout à la fois d'apparent et de latent (*aliquid apparens et aliquid latens*). Ce qui est apparent, c'est son étendue et son aspect; la partie latente, c'est son esprit et son âme.

On lit dans ce même traité, *Clavis majoris sapientiæ*, la préparation du savon décrite sans aucune ambiguïté allégorique.

« Si l'on prend de l'eau filtrée sur des cendres (solution de potasse du commerce), et qu'on fasse bouillir la liqueur, à un degré convenable, avec de l'huile et d'autres substances semblables, on obtient le savon (2). »

Le dernier chapitre traite des secrets astrologiques.

Il est bon de faire remarquer qu'Artéfius passe pour un des grands philosophes hermétiques de son époque. Ses paroles sont respectées par les adeptes, comme des oracles.

## § 11.

## ZADITH.

Il existe, sous le nom de Zadith, fils d'Hamuel, un petit écrit alchimique, intitulé *Table chimique*, traduit de l'arabe et imprimé dans le *Théâtre chimique* (3). L'auteur, Arabe d'origine, vivait probablement vers la fin du XII^e^ ou au commencement du XIII^e^ siècle.

Il s'attache, dans cet écrit, à donner l'explication des images symboliques des planètes et des métaux. Mais son langage est tellement obscur et nuageux, qu'il est impossible d'en rien saisir (4).

---

(1) Theat. chim., t. IV, p. 226.

(2) *Ibid.*, p. 228.

(3) Senioris Zadith, filii Hamuelis Tabula chimica, ex arabico sermone latina facta. Theatr. chim., t. V.

(4) On pourra en juger d'après l'échantillon suivant : « Desponsavi ego duo lu-

## § 12.

## HAIMON.

Haimon l'alchimiste serait-il le même que Haimon le disciple d'Alcuin et l'évêque d'Halberstadt? c'est ce qui ne paraît guère probable. On trouve, dans le *Théâtre chimique*, une *épître de Haimon, sur les quatre pierres philosophales, tirant leur matière du microcosme* (1). L'auteur appartient à l'école arabe. Je n'y ai rien lu qui soit digne de remarque.

C'est encore à l'école arabe qu'appartiennent les livres hermétiques de *Platon*, commentés par *Hamed* et *Hestol*, ainsi que le traité de *Micreris*, dédié à *Mirnifindus* (2). Ce traité est sous forme de dialogue : Mirnifindus, le disciple, pose les questions, et Micreris, le maître, donne les réponses. Ce dialogue ne fait honneur ni à l'un ni à l'autre, s'il est vrai, comme dit un auteur spirituel, que les questions marquent l'étendue de l'esprit, et les réponses, sa finesse.

## § 13.

## RACHAIDIB.

Rachaïdib, fils de Zetheïbid, portait le titre de philosophe du roi des Perses.

Dans un fragment d'alchimie, attribué à Rachaïdib et imprimé dans la collection de Bâle, l'auteur prescrit de convertir les métaux en or avec la teinture de safran (3).

On lit dans le *Gynécée chimique* (vol. 1) une allégorie sur la pierre philosophale, tout à fait dans le genre de celle de Merlin, qui se trouve imprimée, à la suite des ouvrages de Geber, dans l'édition de

---

minaria in actu, et factum est illa quasi aqua in actu habens duo lumina, sic videmus solem habentem duos radios super cinere mortuo fluentes; et viviscit quod fuerat morti deditum, sicut mortuus post inopiam magnam. »

(1) Epistola Haimonis, de quatuor lapidibus philosophicis materiam suam ex minori mundo desumentibus. Theat. chim., t. VI, p. 497-501.

(2) Platonis libri quartorum, cum commento Hebuhabes Hamed, explicati ab Hestole. Tractatus Micreris suo discipulo Mirnifindo. Theatr. chim., t. VI.

(3) Rachaidibi, Veradiani, Rhodiani et Kanidis philosophorum regis Persarum; de materia philosophici lapidis, acutissime loquentium fragmentum. Artis auriferæ quam chimiam vocant. Basil., 1610-12, p. 255.

Rome (1). Peut-être Rachaïdib est-il l'auteur de l'une et de l'autre. Voici cette dernière allégorie :

*Allégorie de Merlin, contenant le très-profond secret de la pierre philosophale.*

« Un certain roi se prépara à la guerre pour terrasser ses ennemis. Au moment où il voulut monter à cheval, il demanda à un de ses soldats à boire de l'eau qu'il aimait beaucoup. Le soldat, en répondant, lui dit : Seigneur, quelle est cette eau que vous demandez? Et le roi lui dit : L'eau que je demande est celle que j'aime beaucoup, et dont je suis moi-même aimé. Après quelques réflexions, le roi but ; et il but de nouveau jusqu'à ce que tout son corps fut rempli et que toutes ses veines furent enflées. Le roi devint pâle. Alors ses soldats lui dirent : Seigneur, voici le cheval que vous désirez monter. Et le roi répondit : Sachez qu'il m'est impossible de monter à cheval. Les soldats lui demandèrent : Pourquoi cela est-il impossible? — Parce que, répondit le roi, je me sens appesanti, et que j'ai des douleurs de tête si violentes, qu'il me semble que tous les membres se détachent. Je vous ordonne donc de me déposer dans une chambre claire, bien sèche, et continuellement chauffée nuit et jour ; de cette manière je suerai, et l'eau que j'ai bue séchera, et je serai délivré. Et ils firent comme le roi leur avait ordonné. Après un certain temps ils ouvrirent la chambre, et ils trouvèrent le roi expirant. Aussitôt les parents accourent, et allèrent chercher des médecins égyptiens et alexandrins. Ceux-ci, ayant appris ce qui était arrivé, dirent qu'il n'y avait pas de danger, et que le roi reviendrait à la vie. Alors les médecins égyptiens, comme étant les plus anciens, prirent le roi pour le déchirer en petits morceaux, qu'ils pilèrent dans un mortier et qu'ils mélangèrent avec un peu de médecine liquide. Ils le déposèrent dans une chambre aussi chaude que la première, et chauffée nuit et jour. Au bout de quelque temps ils l'en retirèrent demi-mort, et ayant à peine un souffle de vie. Les parents, voyant cela, s'écrièrent : Le roi est mort ! mais les médecins leur répondirent : Ne criez pas, car le roi dort. Ensuite ils le relevèrent de nouveau, le lavèrent avec de l'eau douce pour enlever l'odeur du remède, et le déposèrent une dernière fois dans la même chambre. Quand ils l'en eurent retiré,

(1) Ex bibliotheca Vatic. exemplari edita. Impress. Romæ, 12 (sans date).

ils le trouvèrent tout à fait mort. Alors les parents se mirent à crier fortement : Le roi est mort ! A quoi les médecins répondirent : Nous avons tué le roi, afin qu'après la résurrection il soit, le jour du jugement, beaucoup plus beau qu'auparavant. Ensuite ils délibérèrent entre eux pour savoir ce qu'il fallait faire de ce corps empoisonné, et ils convinrent de l'ensevelir, afin que l'odeur de la putréfaction ne les incommodât pas. Mais les médecins alexandrins, entendant cela, accoururent : Ne l'enterrez pas, leur disaient-ils, car nous le rendrons plus beau et plus puissant qu'auparavant. Les parents se moquèrent d'eux : Vous voulez, leur disaient-ils ; nous tromper, comme les médecins égyptiens. Sachez que si vous ne faites pas ce que vous promettez, vous n'échapperez pas à notre colère. Alors les médecins d'Alexandrie relevèrent le roi, le pilèrent et le dessèchèrent. Ils prirent ensuite une partie de salmiac, deux parties de nitre alexandrin, et les mêlèrent avec la poudre du mort. Ils en firent une pâte avec un peu d'huile de lin, et la placèrent dans une chambre en forme de croix. Ils le couvrirent de feu, et soufflèrent dessus jusqu'à ce que tout fût fondu, et qu'il descendit, par une ouverture de la chambre, dans une autre chambre plus basse. Enfin le roi revient peu à peu à la vie, et tout à coup il se met à dire à haute voix : Où sont nos ennemis? je les tuerai tous, s'ils ne viennent sur-le-champ implorer pardon ! Tout le monde s'approche du roi, et, dès ce moment, tous les princes et seigneurs l'honoraient et le craignaient. »

Qui ne voit, dans cette allégorie, les deux principaux procédés de l'analyse chimique, *la voie sèche* et *la voie humide*, le feu et l'eau ? Le style lui-même en est fort remarquable ; il rappelle le style gréco-syriaque du Nouveau Testament.

## § 14.

## SOPHAR.

Hiéron. Crinot parle d'un certain Sophar, roi d'Égypte, comme ayant inventé une teinture royale propre à changer tous les métaux en or (1). Cette teinture n'était autre chose qu'un sulfure d'or, traité pendant des semaines entières, tantôt à chaud, tantôt à froid,

(1) Aureum vellus, oder *Guldin Schatz und Kunstkammer*, etc. ; Rorschach., 1598, 4.

avec de l'esprit-de-vin rectifié, appelé *eau ardente*. Il est curieux de voir que l'esprit-de-vin était rectifié, en le distillant à différentes reprises sur du tartre fortement calciné; procédé qui pourrait être employé encore aujourd'hui (1).

Il est impossible de déterminer l'époque précise à laquelle vivait Sophar, que je place ici par conjecture. Peut-être est-il le même que *Sopholat* ou *Yopholat* le grand roi païen, comme l'appelle Salomon Trismosin, et qui, grâce à un arcane appelé *suforethon*, aurait vécu plus de trois cents ans (2). Cet arcane, qui, autant qu'il est possible de le comprendre, n'est autre chose qu'un mélange de sulfures métalliques digérés avec du vinaigre ou avec de l'alcool, possède, dit Trismosin, la vertu de guérir l'hydropisie, la goutte, le cancer, de faire pousser les cheveux aux têtes chauves, et de prolonger la vie jusqu'au jugement dernier.

## § 15.

## BUBACAR.

Il se trouve, dans la collection des manuscrits alchimiques de la Bibliothèque royale, un petit écrit intitulé *Liber secretorum Bubacaris, Mahometi filii*, etc., et qui n'avait pas encore été jusqu'ici signalé (3). L'auteur, sur lequel nous n'avons aucun renseignement, est évidemment d'origine arabe. Il cite Geber, qu'il appelle notre philosophe (4).

Dans ce *livre des secrets*, qui ne mérite pas l'honneur de la publicité, Bubacar commence d'abord par traiter des diverses espèces de sels, parmi lesquels il comprend non-seulement le sel ammoniac, le sel gemme, le nitre, mais encore le naphthe, les résines, etc. Il enseigne de préparer le sel d'urine en évaporant celle-ci au soleil pendant onze jours (5). Il parle ensuite du *kibrith* (liqueur

---

(1) Le tartre calciné ou le carbonate de potasse sec enlève à l'alcool l'eau qui l'affaiblit.

(2) Aureum Vellus, p. 47 et 48.

(3) Ms. n° 7156 (du XIVe siècle), fol. 114 recto, et ms. n° 6514, fol. 101 verso. — C'est à tort que ce nom (*Bubacaris*) est imprimé *Rubecaris* sur le catalogue.

(4) *Ibid.*, fol. 120 recto.

(5) Sume ad urina partes X, et pone in ampulla vitreas et suspende ad solem per dies XI, et congelabitur et fit sal.

acide), des eaux corrosives et dissolvantes (*aquæ acutæ*), parmi lesquelles il y en a une qu'il prépare par la distillation du sel ammoniac avec une marcassite (vitriol?). Son eau amère n'est autre chose qu'une dissolution de sel ammoniac contenant du suc de plantes amères, comme d'aloès, de coloquinte, etc. (1).

§ 16.

ALCHILD BECHIL.

Le même manuscrit, n° 7156, renferme un petit traité également inédit, intitulé *Ordinatio Alchid Bechil Saraceni philosophi* (2). Le philosophe Sarazin parle, dans cet écrit, d'une escarboucle artificielle (*carbunculus*) ou d'une espèce de lune (*bona luna*), obtenue par la distillation des urines avec de l'argile, de la chaux, et des matières organiques charbonneuses. Il n'est pas impossible qu'en employant ce procédé avec certaines précautions, Alchild Bechil ait obtenu le phosphore, auquel il aurait donné le nom d'*escarboucle* (3).

Quoi qu'il en soit, il ne répugne pas de croire que les alchimistes, qui travaillaient continuellement sur des matières riches en phosphore (os, urine, etc.), connaissaient ce corps *porte-lumière* ou *phosphore* (φῶς, lumière; φορός, porteur) longtemps avant le XVII^e siècle; mais qu'ils en avaient fait, comme de tant d'autres préparations, un très-grand secret.

§ 17.

ALBUCASIS (*Abul-Kasan*, ou *Alzaharavius*).

Albucasis, natif de Zahera, près de Cordoue, vivait au XII^e siècle. D'après le témoignage de Casiri, il est mort à Cordoue en 1122. Il était plutôt médecin qu'alchimiste.

---

(1) *Amara aqua et acuta :* Sume aquam dulcem, et commisce cum ea tantum salis ammoniaci quantum fuerit medietas ejus, et dissolve et cola; postea sume quantum volueris ex ea, et commisce cum coloquintbide in panno ligata, etc.

(2) Il commence fol. 143 recto, colon. 2, et finit fol. 143 verso, col. 2.

(3) Ce procédé est à peu près celui qu'employa, au XVII^e siècle, Brandt, le même qui découvrit le phosphore.

Comme tous les médecins arabes, Albucasis avait de grandes connaissances dans la préparation des remèdes. Il donne une exacte description de tous les appareils distillatoires alors en usage : c'est même ce qui l'avait fait regarder comme l'inventeur de la distillation. Il parle aussi de la préparation de l'eau-de-vie, de la concentration du vinaigre, et d'autres procédés qui tous étaient, comme je l'ai fait voir, connus déjà avant lui.

§ 18.

*Avenzoar* (Merwan Ebn Zohr), médecin du calife de Maroc, ordonnait souvent des médicaments sucrés, des sirops, des électuaires. *Averrhoës* (Walid Ebn Achmed Ebn Roschid) de Cordoue, *Mesué*, *Sérapion*, *Moïse Maimonides*, juif de Cordoue, *Abul-Hassan*, évêque chrétien et médecin du calife de Bagdad, *Abdul-Al-Razzak*, *Ben-Almukuh*, *Muzasfar*, et tant d'autres Arabes, Hébreux, Persans et Turcs, appartiennent plutôt à l'histoire de la médecine ou de la pharmacie, qu'à l'histoire de la chimie proprement dite (1).

§ 19.

*Exercice de la pharmacie.*

Ce sont les Arabes qui ont en quelque sorte créé la profession de pharmacien, en la distinguant légalement de celle de médecin. Le gouvernement exerçait une surveillance sévère sur tous les établissements pharmaceutiques ; il avait établi des dispensaires à l'école de Dschondisabar, à Cordoue, à Tolède, et dans d'autres villes importantes soumises à la domination arabe. C'est à ces sages dispositions que l'empereur Frédéric II emprunta, en 1233, les principaux articles d'une loi qui fut longtemps en vigueur dans le royaume des Deux-Siciles. D'après cette loi, tout médecin était engagé, sous la foi du serment, à dénoncer tout pharmacien qui aurait vendu de mauvais médicaments ; les pharmaciens étaient divisés en deux classes : 1° les *stationarii*, qui vendaient des médicaments simples, des préparations non magistrales, d'après un tarif arrêté par les autorités compétentes ; 2° les *confectionarii*,

(1) Voyez la liste de ces auteurs dans Gmelin, Geschichte der Chem., t. I, p. 28-34.

dont la fonction consistait à exécuter scrupuleusement les ordonnances du médecin ; enfin, tous les établissements pharmaceutiques étaient soumis à la surveillance d'un *collegium medicorum* (1).

Les Arabes doivent donc être considérés, non pas précisément comme les pères de la chimie, mais comme les créateurs et les législateurs de la pharmacie.

## GRECS BYZANTINS.

L'empire d'Orient marchait à grands pas dans la voie de la décadence. Les savants, lorsqu'ils ne s'occupaient pas d'intrigues de cour, perdaient leur temps à discuter sur des subtilités théologiques, ou à commenter, dans le genre de l'école d'Alexandrie, les œuvres de Platon et d'Aristote. Léon VI, surnommé le philosophe, Constantin VII, dit Porphyrogénète, que nous avons déjà cité plus haut, Isaac Comnène, Alexis Comnène, étaient, malgré leur bonne volonté, impuissants à résister tout à la fois aux attaques réitérées des Bulgares, des Hongrois, des Sarrasins, et à faire fleurir les sciences et les lettres, en ramenant la prospérité au sein de l'empire.

Il y avait cependant encore quelques hommes chers aux sciences : il suffit de nommer Photius, Actuarius, Psellus, Blemmydas. Mais il n'y avait guère de chimistes ou alchimistes proprement dits, à moins qu'on ne veuille y compter Psellus, Blemmydas, et peut-être Théotonic.

### § 20.

*Actuarius* appartient à l'histoire de la médecine. A l'exemple des médecins arabes, il décrit, dans son *Methodus medendi*, un grand nombre de médicaments composés et des eaux distillées, comme celles de rose, de plantain, de lierre, etc. (2). Les emprunts que firent les médecins grecs aux écrivains arabes n'étaient pas toujours faits avec discernement ; quelques-uns de ces emprunts trahissent

(1) Constitutiones neapolitanæ et siculæ LIII, tit. XXXIV, L. 2, apud Lindenborg., Cod. legum antiquarum ; Francf., 1613, in-fol.

(2) De compositione medicamentorum ; Paris, 1546.

une ignorance profonde, non-seulement de la langue arabe, mais même de la matière médicale. C'est ainsi que Nicolas d'Alexandrie, dit Myrepsus, recommande, dans sa nomenclature des médicaments, l'*arsenic* comme *une épice* contre le poison, opinion qui fut ensuite adoptée par presque tous les médecins du moyen âge. L'erreur venait de ce que *darsini* ( دارصيني ), que Myrepsus changea en *arsenic*, est le nom que les Arabes donnaient à la cannelle qu'ils tiraient de Sina (1).

***Photius*** (IXe siècle), patriarche de Constantinople, et le principal promoteur du schisme de l'Église grecque, a rendu de grands services à l'histoire des sciences et des lettres par son *Myriobiblon*, dans lequel il donne des extraits de beaucoup d'auteurs dont les ouvrages ne nous sont pas parvenus (2).

## § 21.

## PSELLUS.

**Mich. Constantin Psellus de Constantinople** (né en 1020, mort en 1110), précepteur de l'empereur Michel Ducas, était tout à la fois mathématicien, philosophe, orateur, médecin et alchimiste. Il jouissait d'une grande considération, et les empereurs l'avaient appelé dans leurs conseils. Mais bientôt, fatigué des intrigues d'un certain Jean, philosophe d'Italie, et dégoûté des vaines grandeurs de ce monde, il se retira dans la solitude d'un couvent, où il mourut à l'âge de quatre-vingt-dix ans. Ses ouvrages de mathématiques et de philosophie furent imprimés, vers le milieu du XVIe siècle, à Bâle et à Venise.

Psellus a beaucoup contribué, par l'autorité de ses écrits, à répandre parmi les Grecs de l'Orient le goût des études alchimiques, auxquelles, du reste, ses contemporains n'étaient déjà d'avance que trop disposés.

Il reste de Psellus un petit traité sur *l'art de faire l'or*, adressé à Michel, patriarche de Constantinople (3).

---

(1) Von Sprengel, Hist. de la méd., t. II.

(2) Myriabiblon seu Bibliotheca gr. et lat., ex versione Schotti, cum notis Hoeschelii; Paris, 1631, in-fol.

(3) Ce traité de Psellus existe en manuscrit à la fin d'un petit imprimé in-12 ( T. 4002 du catalogue de la Bibl. royale de Paris ), intitulé *De veritate et antiquitate artis chemiæ*, 1561; Paris, p. 56. En voici le commencement :

Ὥρᾳς ὁ ἐμὸς δυνάστης ὃ με ποιεῖς; ἢ ἡ τῆς ἐμῆς ψυχῆς τυραννὶς ἀπὸ τῆς φιλοσοφίας

On n'y trouve rien qui n'ait été déjà dit et répété par tous les alchimistes antérieurs à Psellus. Le soufre, l'oxymel, la chrysocolle de Macédoine, y sont préconisés pour la transmutation des métaux. L'auteur cite souvent les anciens philosophes grecs, et surtout le fondateur de l'école académique. « Platon, dit-il, voyagea, pour s'instruire, en Libye, en Égypte, où il remonta jusqu'à la source du Nil (τοῦ Νείλου ἀνάβασιν); il aborda même la Sicile pour y voir le feu de l'Etna (ἵνα Αἰτναῖον πῦρ ἴδοι). »

Dans un autre écrit (Διδασκαλία παντοδαπή), imprimé dans la Bibliothèque de Fabricius, Psellus admet, d'après Empédocle, quatre éléments : l'eau, l'air, le feu, et la terre (1).

## § 22.

## BLEMMYDAS.

Boerhaave parle d'un manuscrit alchimique de Nicéphore Blemmydas, nommé, vers le milieu du XIIIe siècle, patriarche de Constantinople par l'empereur Théodore Lascaris. Il ajoute que ce manuscrit, traitant de *l'art de faire l'or*, existe à la Bibliothèque royale de Paris; il n'en donne pas d'autre renseignement (2).

Dans mes recherches sur les alchimistes grecs, j'ai effectivement trouvé un manuscrit de quelques pages, intitulé Νικηφόρου τοῦ Βλεμμύδου περὶ χρυσοποιΐας, sous le n° 2329, fol. 159 verso. Ce manuscrit, qui paraît être écrit par une main différente de celle qui a tracé les autres traités compris dans le n° 2329, appartenait à la bibliothèque du cardinal Mazarin, qui était très-riche en ouvrages d'alchimie.

Blemmydas y parle de la préparation de la pierre philosophale à peu près dans les mêmes termes que les alchimistes de son temps.

Il commence d'abord par assimiler les quatre éléments à des phénomènes physiques. La terre représente, selon lui, la sécheresse; l'eau; l'humidité, l'air, le froid; le feu, la chaleur. Il enseigne en-

---

μεγέθους ἐπὶ τὴν ἐμπύριον μεταβιβάζων τέχνην καὶ βάναυσον. πείθων τὰς ὕλας μετακινεῖν καὶ τὰς φύσεις μεταποιεῖν.

(1) Ex apographo Lindenborgiano, græce nunc primum edit. et latin. vers. a I. Alb. Fabricio; Hamburg. 4, Bibl. græc., lib. v.

(2) Elementa chemiæ; Lugd. Bat., 1732, 4, vol. 1, p. 13.

suite comment il faut calciner des coquilles d'œuf (qui devaient à leur tour représenter les quatre éléments) dans un creuset bien fermé pendant huit jours. Enfin, il termine en disant qu'avec un seul grain d'une poudre sèche et d'un rouge éclatant (τὸ ξηρίον ὀξυπόρφυρεον), projeté sur de l'argent pur en fusion, on peut changer une once de ce métal en or brillant et parfaitement pur (1).

Il aurait été peut-être curieux de faire imprimer cet écrit il y a trois cents ans; mais aujourd'hui, qu'il y a peu d'alchimistes, nous pouvons le laisser enseveli dans la poussière des bibliothèques, sans offenser les mânes du patriarche de Constantinople.

## § 23.

## THÉOTONICUS.

Je n'ai pu recueillir aucun renseignement précis sur cet auteur, qui n'avait été jusqu'ici, autant que je sache, signalé nulle part, et qui se trouve dans un manuscrit latin de la Bibliothèque royale, coté 7156 (fol. 138 recto), commençant par ces mots : *Incipit practica alkimiæ Jacobi Theotonici.*

Il n'y a que des conjectures à faire sur le temps et le lieu où vivait Théotonic. Le manuscrit qui renferme *la Pratique de l'alchimie* étant du XIVe siècle, il est assez rationnel de penser que l'auteur vivait vers le XIIe ou le XIIIe siècle. A en juger d'après son nom, on pourrait admettre que Jacob Théotonic était Grec d'origine.

Au reste, son ouvrage ne renferme rien qui soit bien digne de remarque. Il est cependant écrit avec clarté, sans emphase, et présente beaucoup d'analogie avec les écrits de Geber. Il s'étend beau-

---

(1) Manuscrit 2329 (XVe siècle), fol. 159 verso : Λαβὼν τὸν λίθον τὸν οὐ λίθον, ὃν λέγουσι λίθων τῶν φιλοσόφων, ἐν ᾧ εἰσι τὰ δ' στοιχεῖα, γῆ, ὕδωρ, ἀὴρ, πῦρ. Τουτέστι ξηρὸν, ὑγρὸν, ψυχρὸν, θερμὸν, λαβὼν οὖν τὸ ἓν τῶν τεσσάρων στοιχείων, ἤτοι τὴν γῆν, τὸ ξηρὸν, τὸ ψυχρὸν, ὅπερ ἐστί ὁ φλοιὸς τῶν ὠῶν, καὶ πλύνας καὶ καθάρας καὶ ψύξας καὶ τρίψας καλῶς, ἔμβαλε εἰς χύτραν καὶ φράξας τὸ στόμα τῆς χύτρας μετὰ πηλοῦ περιμάχου, θὲς εἰς κάμινον ὑελοψοῦ καὶ καῦσον ἡμέρας ὀκτώ.

— fol. 161 verso : Εἶθ' οὕτως ἐυρήσεις τὸ ξηρίον τετελειωμένον τῇ χροιᾷ ὀξυπόρφυρεαν καὶ τρίψας αὐτὸ, φυλάξον καλῶς· ὅτε δὲ θεοῦ εὐδοκοῦντος θελήσεις τὴν αὐτὴν πεῖραν εἰς φῶς ἀγαγεῖν, λαβὼν ἄργυρον καθαρὸν ὅσον οὐγκίαν μίαν καὶ ταῦτον χωνεύσας ἐν πυρὶ, ἐπίβαλε ἀπὸ τοῦ ῥηθέντος ξηρίου εἰς αὐτὸν, ὅσον σταθμὸν κοκκίου ἑνὸς, καὶ ἐυρήσεις τὸν ἄργυρον χρυσὸν γεγενημένον, χρυσὸν λέγω, λάμποντα καὶ φωτίζοντα.

coup sur la calcination, sur la distillation, sur la cristallisation et la purification des sels. « Le sel ammoniac, dit-il, peut être purifié de deux manières : premièrement, en le dissolvant dans l'eau, en le filtrant, et en évaporant à un feu lent la liqueur filtrée ; secondement, par la sublimation, en le calcinant avec du sel commun (1). »

Il enseigne de préparer l'arsenic blanc en traitant l'arsenic jaune (sulfure d'arsenic) par du sel commun et du vinaigre, et en soumettant le mélange à la distillation et à la calcination.

Il ne dit pas un mot des propriétés vénéneuses de l'arsenic blanc sublimé (acide arsénieux) (2).

---

## ITALIENS, FRANÇAIS, ALLEMANDS.

La philosophie scolastique avait, surtout en France, absorbé l'attention de tous les esprits. Au XII^e et au XIII^e siècle, l'âge d'or des troubadours et de la chevalerie, les sciences s'étaient réfugiées dans la solitude des cloîtres. Les ordres religieux étaient les seuls dépositaires des trésors scientifiques et littéraires. Les bénédictins, dont le souvenir doit encore aujourd'hui remplir le cœur du vrai savant d'une profonde reconnaissance, s'étaient déjà, dès le VIII^e siècle, établis dans les États napolitains. Ils venaient d'y créer la célèbre école de Salerne, le plus ancien modèle des Facultés de médecine de l'Europe. C'est là que les ouvrages des Grecs et des

---

(1) Ms. 7156, fol. 138 recto. Scire autem debes quod in sale armoniaco terreæ partes sunt quas ab eo antequam recipiatur in opere removere debes. Et hoc dupliciter : vel ipsius solutione, vel sublimatione. Primo sic purgatur : accipe de eo lib. I, et tere ipsum subtiliter, et pone ipsum in vase vitreo, et superfunde tres libras aquæ vel duas, et dimitte quousque solvatur ; et cum solutum fuerit, distilla per filtrum mundum, et recipe aquam in vase vitreo, et congela super lentum ignem.

(2) Même ms., fol. 140 recto. Arsenicum sic abluitur : Arsenici citrini lucidi accipe lib. I, et tere ipsum subtiliter, et adjunge ei lib. I salis communis ; quod factum fuerit, pone in vase vitreato et colloca super ignem, et superfunde de aceto albi vini vel distillato per alembicum, et bulli usque ad consumptionem aceti et exsicca totaliter. Hoc facto contere subtiliter, et repone in vase aliquo vitreato, et superfunde aquam puram dulcem, et calefac quousque sal solvatur ; — et reitera toties quousque arsenicum sit album. Hæc est ablutio arsenici, et vocatur arsenicum, et comburit corpora quæ cum tali arsenico comburuntur.

Arabes furent traduits, commentés et enseignés, aux Xe, XIe et XIIe siècles. La fondation de l'école de Salerne fut, en 1150, suivie de celle de la Faculté de médecine de Montpellier (1). L'université de Paris, surnommée la fille aînée des rois de France, fut complétée, en 1220, par la création d'une Faculté de médecine (2). L'université de Paris était alors une puissance redoutable dans l'État ; elle représentait, dans une autre hiérarchie, la lutte que le chef du monde chrétien avait engagée avec le pouvoir temporel.

Les ouvrages des Arabes étaient connus en Italie avant de l'être en France et dans les autres pays de l'Europe. Pierre d'Amiens (mort en 1072), Hildebert de Lavardin († en 1143), Abailard († en 1142), Gilbert de la Porée († en 1154), Hugues, archevêque de Rouen, ne connaissaient pas encore la science des Arabes.

Quant aux alchimistes et aux physiciens, il y en avait encore fort peu dans les pays soumis au sceptre des souverains du Saint-Empire et des rois de France. Encore ceux que nous allons citer étaient-ils plutôt médecins ou astronomes qu'alchimistes proprement dits.

## § 24.

## GERBERT († en 1003).

Gerbert d'Aurillac, en Auvergne, s'était moins livré à l'étude des sciences physiques qu'à celle des sciences mathématiques (3). Pauvre de fortune, mais riche d'intelligence, il alla s'instruire à Cordoue, dans l'école des Arabes. De retour en France, il devint le maître de Robert, fils de Hugues Capet ; bientôt il fut, par son

---

(1) T. Astruc, Mémoires pour servir à l'histoire de la Faculté de médecine de Montpellier ; Paris, 1767, 4.

(2) Gabr. Naudæi de antiquitate et dignitate scholæ medicæ Parisiensis ; Paris, 1628, 8. — J. A. Hazon, Notice sur les hommes les plus célèbres de la Faculté de médecine en l'université de Paris, depuis 1110 jusqu'en 1750 ; Paris, 1778, 4.

(3) La plupart des écrits de Gerbert se trouvent imprimés dans Pezii Thesaur. anecdot. noviss., t. III, p. 2 ; dans Mabillon, vet. Analect., t. II ; et dans Duchesne, Script. histor. franc., t. II.

La Bibliothèque royale de Paris possède de Gerbert les manuscrits latins suivants : *Sermo de informatione episcoporum*, n° 2400 ; *Rationes numerorum Abaci*, n° 6620 ; *Geometria*, n° 7185 ; *Tractatus de Abaco*, n° 7189 A ; *Sententiæ de dissonantia arithmetica et geometrica*, n° 7377 C.

disciple reconnaissant, nommé au siége archiépiscopal de Reims; mais comme sa nomination n'avait pas été agréée par le pape, Gerbert fut obligé de quitter son pays; et, en butte à mille tracasseries (il était accusé de magie et d'entretenir un commerce intime avec les démons) suscitées par des envieux, il se réfugia à la cour de l'empereur d'Allemagne, et y devint le précepteur du fils d'Othon II. Celui-ci (Othon III), arrivé à l'empire, le nomma archevêque de Ravenne. Enfin, bientôt après, à la mort de Grégoire V, Gerbert devint lui-même pape sous le nom de Sylvestre II.

Cet homme illustre contribua le plus puissamment à répandre en France, en Allemagne et en Italie, la connaissance des écrivains arabes. Son immense érudition, alors vraiment phénoménale (il connaissait, indépendamment des sciences physiques et mathématiques, le grec, le latin et l'arabe), et sa position éminente, lui offrirent tous les moyens de succès.

Il nous apprend lui-même, dans ses lettres, que les prêtres de son époque n'étudiaient guère que la théorie des sciences physiques, comprises sous la dénomination spéciale de philosophie (1).

## § 25.

## ÆGIDIUS.

Ægidius, né à Corbeil, près de Paris, fut un des élèves les plus distingués de l'école de Salerne. Après avoir étudié en Italie et en Grèce, il retourna à Paris, où il fut nommé médecin particulier du roi Philippe-Auguste. Il a laissé un poëme en quatre livres, dans lequel il fait l'éloge de la vertu des médicaments composés.

Il connaissait les eaux distillées des Arabes, différents sirops, le sucre, qu'il appelle *zucera*, etc. (2).

La chimie n'était, pour lui, qu'une science auxiliaire de la médecine.

---

(1) Epist. IX, CXXX, CLI. (Duchesne, t. II.)

(2) De laudibus et virtutibus compositorum medicamentorum in historia poetarum medii ævi, cur. Pol. Leiseri; Hal., 1721.

§ 26.

NICOLAS (*Prépositus*).

Nicolas, qu'il ne faut pas confondre avec Nicolas d'Alexandrie, surnommé *Myrepsus*, était, vers le milieu du XII^e siècle, directeur (*prepositus*) de l'école de Salerne. Il décrit, dans son *Antidotarium* ou *Isagogica introductio in artem apothecariatus*, un grand nombre de médicaments composés suivant la méthode des Arabes (1).

Nicolas Prépositus appartient donc, ainsi que les médecins arabes, plus particulièrement à l'histoire de la pharmacie.

§ 27.

ROSINUS.

Ce philosophe paraît être de l'école arabe, qui était la continuation de l'école des alchimistes grecs d'Alexandrie. Il cite Geber, Rhasès, Morienus, tandis que lui-même est cité par les alchimistes du XIV^e et du XV^e siècle. Il est donc antérieur au XIV^e siècle.

Nous avons de lui deux épîtres alchimiques : l'une adressée à Euthicie, l'autre à l'évêque Sarratante. Elles renferment des idées obscures et allégoriques sur le principe mâle et le principe femelle, ainsi que sur les propriétés universelles de la pierre philosophale (2).

§ 28.

ALAIN DE LILLE (né en 1114, mort en 1203).

Alain de Lille, surnommé *le docteur universel*, fut un des plus grands génies du XII^e siècle. Il vivait en communauté avec saint Bernard dans l'abbaye de Clairveaux. Nommé au siége épiscopal d'Auxerre, il résigna ses fonctions, pour se retirer dans la solitude des moines de Citeaux (3). C'est probablement dans cette retraite qu'il pratiqua la science hermétique.

---

(1) Cum Mesues operibus, 1471, 8.

(2) Artis auriferæ quam chemiam vocant, vol. III; Basil., 1610, p. 158-204.

(3) Wachler, *Geschichte der literatur*, t. II, p. 462.

Il nous reste de lui un petit écrit sur la pierre philosophale (1). Conformément aux traditions alchimiques, il compare la génération des plantes à celle des minéraux. Il appelle solution des philosophes (*solutio philosophorum*), l'amalgame résultant de l'union de l'or ou de l'argent avec le mercure ; il dit qu'on peut s'en procurer de grands avantages. « Pour cela, il faut, dit-il, d'abord chauffer légèrement la solution des philosophes, puis la renfermer dans un vase bien fermé et cacheté, et enfin l'exposer, pendant quarante jours, à une chaleur modérée, jusqu'à ce qu'il se forme, à la surface, une matière noire, qui est la *tête du corbeau* des philosophes et le mercure des sages (2). »

Alain de Lille occupe une place distinguée parmi les philosophes du moyen âge.

## § 29.

## HILDEGARDE.

Hildegarde, abbesse du couvent de Rupertsberg, près de Bingen, cultiva, vers la fin du XII^e siècle, la médecine, et surtout la préparation des médicaments, dans laquelle elle s'acquit une grande réputation. Elle a laissé un ouvrage sur la composition des remèdes, où se trouve une multitude de formules superstitieuses dans le goût de l'époque (3).

---

## § 30.

### *Exploitation des mines.*

Les Français, les Allemands, les Italiens, n'avaient pas encore acquis de grandes connaissances en métallurgie ; ils étaient bien moins habiles à exploiter les mines que les Grecs et les Romains. Ce qui le prouve, c'est qu'ils étaient obligés de renoncer aux travaux commencés par les anciens dans les mines des Pyrénées et de

---

(1) Dicta Alani philosophi de lapide philosophico e germanico idiomate latine reddita per Justum Balbian Alostanum. Theatr. chim., t. III, p. 735-759.

(2) Ce mercure des sages n'était évidemment autre chose qu'un mélange d'oxyde et de mercure très-divisé.

(3) De compositis; Argentorat., 1533, in-fol. — Voy. Gmelin, *Geschichte der Chemie*, t. I, p. 24. — Sprengel, Hist. de la médecine, t. II.

l'Espagne, et qu'arrivés à une certaine profondeur de la terre, ils se voyaient forcés de s'arrêter, soit à cause des airs irrespirables, soit à cause des eaux, dont ils ne savaient pas se débarrasser.

Les Romains se servaient de machines hydrauliques pour enlever l'eau qui inondait les mines. Voici comment s'exprime à cet égard Diodore de Sicile (lib. v, 24) : « Les ouvriers rencontrent souvent des eaux qui coulent sous terre. Mais l'avidité du gain surmonte tous les obstacles. Ils dessèchent les mines en enlevant ces eaux par le moyen de la roue ou de la vis égyptienne qu'Archimède de Syracuse inventa dans son voyage en Égypte. Et ayant mis à sec l'endroit où elles coulaient, ils y travaillent à leur aise. »

C'est faute de savoir vaincre tous ces obstacles, que les mineurs du moyen âge abandonnèrent les mines anciennes, sur lesquelles ils avaient, fidèles à l'esprit général de leur époque, répandu une foule de contes superstitieux.

« La principale raison, dit Garrault (1), pour laquelle la plupart des mines de France et d'Allemagne ont été abandonnées, tient à l'existence des *esprits métalliques qui se sont fourrez en icelles.*

« Ces esprits se représentent les uns en forme de chevaulx de lesgère encoleure et d'un fier regard, qui de leur souffle et hennissement tuoient les pauvres mineurs. Et dit-on qu'en la mine d'Anneberg, en la fosse surnommée Couronne de Rons, un de tels esprits tua douze ouvriers pour une seule fois. Il y en a d'autres qui sont en figure d'ouvriers afeublez d'un froc noir, qui enlevent les ouvrans jusques au hault de la mine, puis les laissent tomber du hault en bas. Les follets ne sont si dangereux ; ils paroissent en forme et habit d'ouvriers, estant de deux pieds trois poulces de hauteur : ils vont et viennent par la mine, ils montent et descendent du hault en bas, et font toute contenance de travailler. Les Grecs les nomment *kobalts*, pour ce qu'ils sont imitateurs. Ils ne font aucun mal à ceux qui travaillent, s'ils ne sont irritez ; mais, au contraire, ils ont soin d'eux et de leur famille, jusques au bestial ; qui est cause qu'ils n'en sont effrayez, mais conversent ensemble familierement. On compte de six especes desdits esprits, desquels les plus infestes sont ceux qui ont ce capeluchon noir, engendré d'une humeur mauvaise et grossiere. Toutefois, on peut surmonter leur malice par jeusnes et oraisons.

(1) Des mines d'argent trouvées en France, par Fr. Garrault, 1579 ; Paris, 8. (Gobet, Anciens minéralogistes de France, vol. I.)

« Les Romains ne faisoient discontinuer l'ouvrage de leurs mines, pour quelque incommodité que les ouvriers pussent recevoir. »

Ce trait suffit pour dépeindre le génie de l'époque. Le silence et les ténèbres qui règnent dans ces vastes excavations souterraines n'avaient pas assez d'effet sur l'esprit des Romains pour y éteindre la soif de l'or; tandis qu'en présence de ce spectacle imposant, l'esprit du chrétien au moyen âge est frappé d'une sainte terreur; la cupidité, l'avarice, toutes les passions de l'homme se taisent un moment, pour faire place au monde invisible des esprits et des démons.

Ce n'est pas aux Arabes, comme on l'a dit, que les Occidentaux ont emprunté leurs connaissances métallurgiques; c'est aux Grecs et aux Romains qu'ils les doivent.

## § 31.

### *Mines de France.*

Sous les Mérovingiens, Dagobert Ier accorda, en 635, à l'abbaye de Saint-Denis, huit milliers de plomb à percevoir tous les deux ans, pour l'entretien de la couverture de l'église.

Le siècle de Charlemagne fut une époque célèbre pour l'histoire métallurgique de France et d'Allemagne. Ce prince concéda à ses fils Louis et Charles, par des lettres patentes datées de Naon en Provence, en 786, l'exploitation des mines de la Thuringe.

La concession des mines fut bientôt suivie de la concession du droit de battre monnaie. On en trouve beaucoup d'exemples dans l'histoire de la féodalité. Les rois, n'ayant plus de terres à donner, vendaient à de riches vassaux jusqu'aux droits de souveraineté, au nombre desquels on compte celui de battre monnaie.

Guignes Dauphin V, comte de Grenoble, obtint de l'empereur Frédéric Ier la concession de la mine d'argent de Rame ou Ramay dans le Briançonnois, les droits régaliens, et tous les profits qui pouvaient en provenir. Il ajouta à ces bienfaits le droit de battre monnaie dans la ville de Césanne, au pied du mont Genèvre. Ce diplôme est daté du mois de janvier 1155.

Les habitants de l'Oysans, connus sous le nom d'*Ucenni*, passaient pour d'habiles mineurs. Les pays d'Oysans et de Saint-Laurent du Lac sont encore aujourd'hui riches en mines de plomb.

Les mines de Sainte-Marie en Lorraine et celles de Leberthal en

Alsace sont très-anciennes. On lit, dans le cartulaire de Folquin, que saint Bertin fit, vers 660, construire une église en briques de différentes couleurs, et entremêlées de lamelles d'or. Cette église, dit Folquin, existait encore en 963.

Il est rapporté dans l'histoire des évêques de Toul que, vers l'an 975, Gérard XXXIV concéda plusieurs biens à l'église de Saint-Diez, et qu'il se réserva le droit de dixième sur les mines d'argent (*decimas minæ argenti*). Les évêques de Toul s'étaient fait concéder, par les empereurs, le droit de frapper des monnaies, et de percevoir les régales des mines de leur diocèse.

Les mines des Pyrénées doivent être considérées à deux époques différentes : sous les Romains et sous les Maures. Les premiers construisaient les tours de leurs forts en ligne circulaire, afin d'amortir l'effet des machines de guerre sur les angles. Aussi les puits de leurs mines, soit par habitude ou par principe, sont toujours ronds. Les Maures, au contraire, et les Francs, construisaient les tours carrées, ainsi que les excavations de leurs mines. L'usage des tours carrées s'est conservé en France jusqu'à la fin du xv^e siècle. A partir de cette époque, on a repris la forme des tours rondes dans les édifices (1).

On trouve encore des vestiges des travaux des Romains dans la basse Navarre, à Uzès, dans le Rouergue, etc.

Bertrand Hélie, dans son Histoire des comtes de Foix, parle d'innombrables mines (*innumeræ fodinæ*) de plomb et d'argent qui se trouvent dans ce comté.

Philippe le Bel confirma, en 1293, au comte de Foix la coutume de faire travailler à son profit aux mines dans son comté, et en particulier à une mine d'alun.

## § 32.

### *Mines d'Allemagne.*

Les chroniques parlent de quelques mines qui étaient exploitées en Allemagne antérieurement aux croisades, ou à l'époque même de la première et de la deuxième croisade.

Ainsi, l'empereur Frédéric I^er concéda, en 1158, à l'archevêque

(1) Anciens minéralogistes de France, par Gobet, vol. I, p. 122.

de Trèves, le droit de prélever des impôts sur la *mine d'argent d'Ems* (*jus argentariæ in Ulmeze*), dans le comté de Nassau (1). Henri VI fit en 1189 une concession semblable des mines d'argent de Minden au bénéfice de l'évêque de ce diocèse (2). Les électeurs de Mayence, de Trèves et de Cologne firent frapper des monnaies avec l'or retiré des sables du Rhin.

La Chronique d'Anselme (en l'année 1094) fait mention des mines d'argent de Wetzenloch. La Chronique des jacobins de Colmar, de l'an 1292, parle d'une mine d'or trouvée près de Heidelberg. On exploita à Reichenbach des mines de plomb et de fer; dans le Stromberg, des mines de cuivre, de plomb et d'argent. L'empereur Frédéric II concéda, l'an 1299, en fief, à Louis, électeur palatin, tous les métaux et mines de ses fiefs et terres patrimoniales. Il est fait mention, au XII^e siècle, de mines d'argent, de plomb et de fer de Schmalkalden, de la Thuringe (3), du Tyrol, de Brix (4) et de Styrie. La mine d'argent de Zayring en Autriche croula en 1158, et plus de quatre cents ouvriers furent ensevelis sous les décombres (5). Les riches mines du Harz étaient exploitées dès le XI^e siècle, car les soldats d'Othon IV firent, à la prise de Goslar, principale ville du Harz, un butin immense de lingots d'argent (6). En 1146 furent découvertes les mines d'étain de Graupen (7).

Une croyance alors généralement répandue, que les fleuves recelaient du sable d'or, fit que tout le monde voulait se mettre à la recherche de ce métal; les campagnes devinrent bientôt désertes, l'agriculture fut abandonnée; il en résulta une famine générale. Les gouvernements se virent obligés de ramener les chercheurs d'or à la culture des champs, par la force et par des peines sévères.

---

(1) *Hontheim Historia Trevir. diplomat. et pragmat.*, I, p. 588.

(2) *Specileg. ecclesiast.*, t. II, 1720.

(3) Bothmer, *Oryktolog. Abhand.*; Leips. et Dess., 1786, 8.

(4) J. de Sperges, *Tyrol. Bergwerksgeschichte*. Wien., 1765, 8.

(5) Annales ducatus Styriæ, lib. IV, 1768, in-fol.

(6) Chronica Slavorum, seu Annales Helmodi, etc., studio Reineccii. Francf., 1581, in-fol.

(7) Wencesl. Hageccii *boehm. Chronik.*; *Nurcmb.*, 1697, in-fol. — *Geschichte der boehm. und Mähr. Bergwerke*; Wien., 1780, in-fol.

## § 33.

### *Culture du pastel.* — *Kermès* (étoffes d'écarlate).

La culture et la préparation du pastel (*isatis tinctoria*), qui devait être bientôt remplacée par celle de l'indigo, était, dès le XII^e siècle, dans l'état le plus prospère en Lusace et dans la Thuringe. Cette dernière contrée exportait alors pour près de 1,200,000 fr. de pastel par an (1). Goerlitz était l'entrepôt de ce commerce productif.

L'emploi du kermès ou de la cochenille (*coccus ilicis*) dans la teinture écarlate, que connaissaient depuis longtemps les Grecs et les Arabes, fut, vers la même époque, introduit en Allemagne (2). Parmi les cadeaux magnifiques qu'envoya Henri le Lion à l'empereur grec (fin du XII^e siècle), se trouvèrent des habits d'écarlate (*vestes de scharlatto*) (3). Plusieurs abbayes, comme l'abbaye des bénédictins de Prüm, le couvent de Saint-Emmeran à Ratisbonne, augmentaient leurs revenus, en exigeant, en guise de dîmes, une certaine mesure de kermès ou de sang-de-saint-Jean (*Johannisblut*), comme on l'appelait alors.

Dans le midi de la France, en Espagne et dans les pays soumis à l'empire des Arabes, l'emploi du kermès était connu longtemps avant de l'être en Allemagne. Les draps d'écarlate, dont il est si souvent question dans les traités des XI^e, XII^e et XIII^e siècles, ne sont vraisemblablement que des étoffes teintes par le kermès (4).

---

(1) Wiegleb, *Geschichte der Erfendengen* (Hist. des découvertes), etc., p. 179.

(2) *Coccus ilicis*, insecte hémiptère du genre de la cochenille; il vit principalement sur les feuilles du *quercus coccifera*, et se vend dans le commerce sous la forme d'une coque ronde, lisse, d'un brun rougeâtre, de la grosseur d'un petit pois, et contenant une matière pulvérulente composée des débris de l'insecte.

(3) Chronicon Slavor., lib. III, c. 4. Præmiserat autem dux munera multa et optima juxta morem terræ nostræ, equos pulcherrimos sellatos et vestitos, loricas, gladios, vestes de *scharlatto*, et vestes lineas tenuissimas.

(4) J. N. Bischoff, Geschichte der Färbekunst (*Histoire de la teinture*); Stendal., 1780, 8.

## § 34.

### *Peinture sur verre.*

L'emploi du verre coloré appliqué aux fenêtres des églises donna naissance à la peinture sur verre. On commença d'abord par former avec des fragments de verre coloré des compartiments de toutes sortes de couleurs, avant de représenter sur le verre même des sujets tirés de l'histoire sainte. Cet assemblage de morceaux de verre coloré, transparents, agréables à la vue par la distribution et la variété des couleurs, avait beaucoup de rapport avec le travail de ces ouvriers connus chez les Latins sous le nom de *quadratarii* (1).

Fortunat et Paul le solitaire décrivent, en style poétique, l'admirable effet que le soleil levant produisait à travers les vitres de l'église de Sainte-Sophie à Constantinople.

Le passage le plus explicite sur l'emploi des vitres colorées pour les basiliques est celui d'Anastase le bibliothécaire, qui dit que le pape Léon III fit (en 795) mettre des vitres de couleur aux fenêtres de l'église de Latran (*fenestras de absida ex vitro diversis coloribus conclusit*) (2).

La connaissance de l'art de brûler dans la substance des vitres des dessins de différentes couleurs, paraît remonter au XI^e siècle. C'est dans ce temps que l'on construisit, par l'ordre du roi Robert, un grand nombre d'églises dans plusieurs provinces de France.

Suger, favori et ministre de Louis le Gros, et régent du royaume sous Louis VII, nous apprend lui-même qu'il fit venir à grands frais les artistes les plus habiles de l'étranger, pour faire peindre les vitres de l'abbaye de Saint-Denis, depuis la chapelle de la sainte Vierge jusqu'au-dessus de la principale porte d'entrée de l'église; que les ouvriers pulvérisèrent des saphirs en grande abondance, et les brûlèrent dans le verre, pour lui donner la couleur d'azur. Il ajoute que lorsqu'il faisait faire ces vitres, la dévotion était si grande, qu'il se trouvait assez d'argent dans les troncs de l'église pour payer les ouvriers au bout de chaque semaine (3).

---

(1) L'Art de la peinture sur verre, etc., par le Vieil, 1774, in-fol.; Paris.

(2) Anastas. Bibl. in Vita Leon. III, sub anno 795. Fleury, Hist. eccles., t. x, p. 158, in-8°.

(3) Antiquités et Recherches de l'abbaye de Saint-Denis, par Doublet; Paris, 1625, p. 243, 246 et suiv.

Le bleu et le rouge (oxyde de fer) dominent dans ces peintures.

L'art de la peinture sur verre alla en se perfectionnant pendant les XIII^e, XIV^e et XV^e siècles ; il se perdit en quelque sorte aux XVII^e et XVIII^e siècles, et fut retrouvé dans les temps plus récents, grâce aux progrès de la chimie moderne.

# DEUXIÈME SECTION.

## DU XIII^e SIÈCLE JUSQU'AU COMMENCEMENT DU XVI^e SIÈCLE.

L'occupation de l'empire grec par les Français, pendant la première moitié du XIII^e siècle, avait mis les Occidentaux à même de s'initier dans les sciences mystiques et occultes de l'Orient. Un grand nombre de manuscrits furent apportés de Constantinople en France, et de là répandus dans les autres pays de l'Occident.

L'autorité spirituelle était arrivée à son plus haut degré de puissance. Le règne des idées présidait à la direction des sciences aussi bien qu'à celle de la société.

La période que nous allons parcourir est l'âge d'or de la *chimie des idéalistes*, en d'autres termes, de l'*alchimie*. Le témoignage des sens était récusé par les physiciens comme par les philosophes. La méthode, la seule reconnue vraie et légitime, était celle qui part de l'absolu, de la cause suprême, pour y revenir après de nombreux détours. La religion n'était pas seulement destinée à préparer les hommes à la vie céleste, elle devait donner la clef de toutes les connaissances humaines; ses mystères devaient introduire l'homme dans le sanctuaire même de la science. Le dualisme du bien et du mal, la Trinité, les sept sacrements, n'étaient pas seulement des dogmes de la foi, c'étaient des croyances scientifiques. Les mystères de la religion et des nombres sacrés, appliqués à Dieu, à l'homme et à la nature, au macrocosme et au microcosme, constituaient en partie, comme au temps de Pythagore, la méthode et les doctrines fondamentales des sciences physiques. Ces idées sont vieilles comme le monde. L'homme y reviendra probablement un jour, après avoir parcouru le cycle du règne de la matière.

L'alchimie était étroitement unie à la philosophie scolastique. Les *Météorologiques* d'Aristote étaient invoqués, par les alchimistes comme une autorité supérieure à l'expérience elle-même, tout comme la *Physique* du Stagirite l'était par les philosophes. La cé-

lèbre proposition que *les espèces ne peuvent pas être transformées les unes dans les autres*, fut combattue par les alchimistes, qui admettaient la transmutation des métaux dans le sens le plus absolu. Les plus sages, à la tête desquels il faut placer Albert le Grand et Roger Bacon, adhéraient, avec quelques restrictions, à la proposition d'Aristote.

Clercs et laïques se livraient à l'envie à l'étude de l'alchimie. On compte des moines, des rois, des évêques, et même (sans doute à tort) un pape, au nombre des adeptes. Pour quelques-uns d'entre eux, l'amour du grand œuvre était dégénéré en une véritable passion, entraînant quelquefois des excès déplorables. Fortune, temps, santé, rien ne coûtait aux investigateurs de la pierre philosophale, pour atteindre leur but imaginaire. Déçus dans leurs espérances, réduits à la dernière misère, ils persévéraient encore jusqu'à la mort dans leurs entreprises chimériques.

Peu de faits nouveaux se sont ajoutés au domaine de la science pendant le XIV^e^ et le XV^e^ siècle. L'application de la poudre à canon aux instruments de guerre, la découverte de l'imprimerie, de la boussole, la fabrication des verres colorés, renouvelée des anciens, la préparation à la fois plus simple et plus scientifique des acides minéraux et de certains composés métalliques, la fabrication du papier de chiffons, etc., marquent les XIV^e^ et XV^e^ siècles, plus spécialement, dans les annales de la science.

## § 1.

## ALBERT LE GRAND.

Un des plus grands docteurs de l'Église, le maître de saint Thomas d'Aquin, occupe le premier rang parmi les philosophes et les physiciens du moyen âge. *Magnus in magia naturali, major in philosophia, maximus in theologia*; ces paroles de Tritheim (1) résument toute la vie d'Albert le Grand, ce vaste génie qui peut, avec raison, être considéré comme l'expression la plus puissante des efforts et des travaux de son époque.

Albert le Grand naquit à Lauingen sur le Danube, en 1193, quelques années avant Roger Bacon. Il entra jeune dans l'ordre de Saint-Dominique, et se livra avec ardeur à l'étude des sciences.

(1) Annales Hirsaug, t. I, in-fol. (*Typis Sancti-Galli*, 1690), p. 592.

Après avoir obtenu le grade de magister, il se mit à enseigner la théologie, d'abord à Cologne, puis à Paris, où il passa plusieurs années au milieu de ses nombeux élèves, qui l'aimaient jusqu'à l'adoration. Sa réputation, justement méritée, se répandit dans tous les pays. Il fut appelé à Rome pour défendre les priviléges de l'ordre des dominicains, dont il avait été nommé provincial ; les priviléges de cet ordre venaient d'être attaqués par l'université de Paris.

Quelque temps après (vers l'année 1259), Albert le Grand fut nommé, par le pape Alexandre IV, évêque de Ratisbonne. Mais, préférant le silence de la retraite aux plus hautes dignités de l'Église, il se démit volontairement des fonctions épiscopales. Il se retira dans un couvent, près de Cologne, pour y passer le reste de sa vie dans la contemplation des œuvres du Créateur. Il mourut à l'âge de quatre-vingt-sept ans, et fut enterré au milieu du chœur de l'église des Dominicains à Cologne.

Albert le Grand unissait la science la plus vaste à la vertu la plus pure. C'est un des plus beaux caractères que l'histoire ait à nous offrir.

Un homme versé dans les sciences ne pouvait pas échapper, au moyen âge, à l'accusation de magicien. Il ne faut donc pas s'étonner qu'Albert le Grand ait été, après sa mort, décrié comme ayant entretenu un commerce illicite avec le démon. On se rappelle sans doute ce conte, digne des *Mille et une Nuits*, d'après lequel le prétendu magicien aurait procuré au comte Guillaume de Hollande le plaisir de jouir, pendant les heures d'un repas, de toutes les beautés du printemps au milieu de la saison de l'hiver (1). — On ne se contentait pas seulement d'inventer des contes ridicules ; on allait jusqu'à supposer à Albert le Grand des écrits (*Secrets du Petit Albert*, *Secrets du Grand Albert*) dont la forme et le fond sont complétement étrangers au genre d'esprit du grand évêque de Ratisbonne.

### *Ouvrages d'Albert le Grand.*

Albert le Grand est, de tous les auteurs, celui qui a le plus écrit. Ses ouvrages ne forment pas moins de vingt et un volumes in-fol. (2), en admettant qu'ils soient tous authentiques, ce qui est

(1) Annales Hirsaug., t. I, p. 592. — Historia universitatis Parisiens., t. III, p. 213.

(2) Beati Alberti magni, episcopi Ratisbonnensis, opera omnia, XXI vol. in-fol.; Lugd., 1651.

contestable. La plupart des ouvrages de cet auteur fécond et élevé concernent la théologie et la philosophie, plutôt que la chimie.

Parmi les livres de chimie, d'ailleurs en assez petit nombre, il y en a plusieurs qui sont évidemment supposés. Faisons connaître chacun de ces livres en particulier, en commençant par le plus important.

### *De alchimia* (1).

Ce traité, conçu avec un grand esprit d'impartialité et avec une clarté rare, est fait pour nous donner une idée exacte de l'état de l'alchimie au moyen âge.

L'auteur commence d'abord par déclarer qu'il est impossible de s'éclairer et de tirer quelque lumière de la lecture des livres qui ont été publiés sur l'alchimie; car ils se contredisent et ne tiennent jamais ce que leurs titres promettent; en un mot, ils sont vides de sens et ne renferment rien de bon (2).

« J'ai connu, dit-il, de riches savants, des abbés, des directeurs, des chanoines, des physiciens et des illettrés, qui avaient perdu leur argent et leur temps dans les recherches de cet art. Néanmoins, cet exemple ne m'a pas découragé. Je travaillais sans relâche, je voyageais de pays en pays, en me demandant : Si la chose est, comment est-elle? et si elle n'est pas, comment ne l'est-elle pas? Enfin, j'ai persévéré jusqu'à ce que je sois arrivé à reconnaître que *la transmutation des métaux en argent et en or est possible* (3). »

En lisant ces paroles si simples, et si éloignées de toute espèce de préjugés, on est, malgré soi, porté à croire que la transmutation des métaux est chose possible. Il n'est donc pas étonnant qu'il y ait encore aujourd'hui en France, et surtout en Allemagne, des alchimistes, parmi lesquels on compte même des hommes de mérite.

Voici les conditions que doit, selon l'auteur, remplir un alchimiste :

1° Il doit être silencieux, discret, et ne révéler à personne le ré-

---

(1) Opera omnia, etc., vol. XXI. — Theat. chim., t. II. — Vera alchemiæ artisque metallicæ doctrina, vol. I. — Fr. Gmelin pense que l'auteur du Traité d'alchimie est postérieur à Albert le Grand.

(2) Inveni eos (libros) vacuos esse ab omni profectu et ab omni bono alienos. Theat. chim., t. II, p. 459.

(3) Donec inveni esse possibilem transmutationem in Solem et Lunam. *Ibid.*

sultat de ses opérations. (Il faut toujours se rappeler que nous sommes au XIIIe siècle.)

Or, savez-vous pourquoi il était bon de garder le secret de ces choses?

« Parce que l'opérateur serait pris pour un faussaire, tourmenté de mille façons, et que son œuvre resterait inachevé. »

2° Un alchimiste doit habiter, loin des hommes, une maison particulière, dans laquelle il y ait deux ou trois pièces exclusivement destinées aux sublimations, aux solutions et aux distillations.

3° Il faut qu'il choisisse bien le temps et les heures convenables de son travail;

4° Qu'il soit patient, assidu et persévérant jusqu'à la fin;

5° Qu'il exécute, d'après les règles de l'art, la trituration, la sublimation, la fixation, la calcination, la solution, la distillation et la coagulation (solidification);

6° Que tous les vaisseaux dont il se sert soient en verre ou en poterie vernie; car les liqueurs acides (*aquæ acutæ*) attaquent et détruisent les vaisseaux de cuivre, de fer et de plomb.

7° Il faut posséder de la fortune, afin de pouvoir acheter tout ce qui est nécessaire aux opérations.

8° Enfin, il est, avant tout, nécessaire d'éviter toute espèce de rapport avec les princes et les seigneurs : « Car si tu as le malheur de t'introduire auprès d'eux, ils ne laisseront pas de te demander : Eh bien, maître, comment va l'œuvre? quand verrons-nous enfin quelque chose de bon? Et, dans leur impatience d'en attendre la fin, ils t'appelleront filou, vaurien, etc., et te causeront toutes sortes de désagréments (1). Et si tu n'arrives pas à bonne fin, tu ressentiras tout l'effet de leur colère. Si tu y arrives, au contraire, ils te garderont chez eux, dans une captivité perpétuelle, dans l'intention de te faire travailler à leur profit. »

Cet avertissement, qu'Albert le Grand était mieux que personne à même de donner à ses contemporains, nous dépeint d'une manière piquante les relations des alchimistes avec les seigneurs au moyen âge.

L'auteur invoque en faveur de la possibilité de la transmutation les raisons suivantes, qui jouissent auprès des alchimistes d'une grande autorité :

---

(1) Magister, quomodo succedit tibi? Quando videbimus aliquid boni? Et non volentes expectare finem operis, dicent, Nihil est, truffam esse, etc.

« Les métaux sont tous identiques dans leur essence ; ils ne diffèrent les uns des autres que par leur forme. Or, la forme relève des causes accidentelles, que l'artiste doit, autant que possible, chercher à découvrir et à éloigner. Ce sont des causes accidentelles qui entravent la combinaison régulière du soufre et du mercure ; car tout métal est une combinaison de soufre et de mercure. Une matrice malade peut donner naissance à un enfant infirme et lépreux, bien que la semence ait été bonne ; il en est de même des métaux qui s'engendrent au sein de la terre, qui leur sert de matrice ; une cause quelconque ou une maladie locale peut produire un métal imparfait. Lorsque le soufre pur rencontre du mercure pur, il se fait de l'or au bout d'un temps plus ou moins long, et par l'action permanente de la nature (1).

« Les espèces sont immuables, et ne peuvent, à aucune condition, être transformées les unes dans les autres ; mais le plomb, le cuivre, le fer, l'argent, etc., ne sont pas des espèces ; c'est une même essence, dont les formes diverses vous semblent des espèces. »

Ces arguments paraissaient péremptoires aux beaux temps du nominalisme, du réalisme et du conceptualisme. Ils tenaient alors lieu de ces lois physiques qui ne nous sont aujourd'hui suggérées que par l'expérience. Aucun alchimiste n'aurait jamais songé à les réfuter.

C'est dans le même traité *de Alchimia* qu'on trouve signalé l'emploi du minium (oxyde rouge de plomb) pour la préparation du vernis de poterie.

*De rebus metallicis et mineralibus libri* v (2).

L'auteur attache une grande importance aux propriétés physiques des métaux, et particulièrement à leur couleur. « La couleur blanche provient, dit-il, du principe humide, qui est le mercure. Le soufre est le principe de la coloration jaune des métaux. C'est encore la substance du soufre qui leur donne de l'odeur (*habent odorem propter sulfuream substantiam*). »

---

(1) Quando enim sulphur mundum occurrit argento vivo in terra, inde aurum generatur tempore longo vel brevi, per assiduitatem vel decoctionem naturæ sibi subservientis.

(2) L'édition *princeps* a été réimprimée à Rouen : Per me Petrum Maufer, Normannum Rothomagensem, die 20 septembris 1476. (Bibl. de Sainte-Geneviève, OE, n° 172.)

Faut-il s'étonner que des chimistes célèbres de nos jours aient compris parmi les métaux des corps tels que le silicium, le titane, le tellure, le zirconium, etc., uniquement parce qu'ils sont susceptibles de prendre, par le frottement, un certain éclat métallique?

Bien qu'Albert le Grand accorde beaucoup d'importance à l'aspect extérieur des corps, il croit cependant, avec Aristote, que les espèces ne peuvent point être transmutées. L'or et l'argent des alchimistes ne soutiennent pas l'épreuve du feu.

Il décrit exactement la purification (coupellation) de l'argent et de l'or :

« L'argent est purifié dans le feu par le moyen du plomb; les impuretés se séparent pendant la combustion.

« Pour purifier l'or, il faut le réduire en lames minces; ensuite les saupoudrer d'un mélange de sel, de noir de fumée et de brique pulvérisée, et les calciner à un feu très-fort, jusqu'à ce que toutes les impuretés soient enlevées, et que l'or se montre pur et resplendissant. »

Le minéral qu'il désigne par le nom de *marcassite* ne paraît être autre chose qu'une pyrite zincifère ou arsénifère. Il en indique en quelque sorte la composition, en faisant observer que, par l'application de la chaleur, il se produit du soufre et une chaux métallique. Il savait que le cuivre blanc était, non pas du cuivre transformé en argent, mais un alliage qui, étant chauffé, dégage de l'arsenic, et reprend l'aspect primitif du cuivre (1).

Albert le Grand s'est un des premiers servi du mot *affinité* dans le sens qu'on y attache aujourd'hui. « Le soufre, dit-il, noircit l'argent et brûle en général les métaux, par l'affinité qu'il a pour ces corps (*propter affinitatem naturæ metalla adurit*). »

Dans le même traité *de rebus metallicis* se rencontre aussi, pour la première fois, le mot *vitreolum*, appliqué à l'atrament vert (sulfate de fer) (2).

*Compositum de compositis* (3).

Ce petit traité abonde en idées intéressantes et neuves pour les contemporains d'Albert le Grand.

---

(1) Æs exspirabit arsenicum, et tunc redit pristinus color cupri sicut de facili probatur in alchemicis.

(2) Viride atramentum, quod a quibusdam *vitreolum* vocatur.

(3) Theat. chim., t. IV, p. 929.

« La mort et la vie proviennent du feu (1). »

Ce principe devait paraître tant soit peu païen dans la bouche d'un évêque chrétien.

« L'argent peut être très-facilement transformé en or. Pour cela, il n'y a qu'à changer la couleur et le poids.

« Le soufre des philosophes n'est pas le soufre commun, mais l'esprit du vitriol romain (2). »

Cet esprit, obtenu par la distillation du vitriol, ne pouvait être que l'huile de vitriol ou l'acide sulfurique.

L'eau-de-vie des philosophes n'était pas non plus l'eau-de-vie ordinaire : c'était la matière primitive des métaux.

Le sublimé blanc (*album sublimatum*) était obtenu en subliment dans un aludel un mélange de mercure métallique (*mercuri puri de minera*), de vitriol romain et de sel commun ; c'était donc un chlorure de mercure. Cette préparation était déjà connue de Geber (3).

Que faut-il entendre par esprit métallique et par élixir?

L'auteur répond : « Il y a quatre esprits métalliques : le mercure, le soufre, l'orpiment et le sel ammoniac, qui tous peuvent servir à teindre les métaux en rouge (or) ou en blanc (argent). C'est avec ces quatre esprits que se prépare la teinture appelée en arabe *élixir* et en latin *fermentum*, employée à opérer la transsubstantiation des métaux en argent ou en or. »

L'or des alchimistes n'est pas de l'or véritable : « Car, dit-il, il ne réjouit pas le cœur de l'homme, il ne guérit pas la lèpre, et il irrite les plaies ; ce que ne fait pas l'or ordinaire (4). »

Ainsi donc les alchimistes eux-mêmes ne croyaient pas à la transmutation des métaux imparfaits en or véritable. Leur or était un composé qui, comme tant d'autres, rappelait plus ou moins la couleur de l'or.

Albert le Grand démontre le premier, par la synthèse, que le *cinabre* (*lapis rubeus*) qui se rencontre dans les mines, et dont on retire le vif-argent, est un composé de soufre et de mercure : car il

---

(1) Mors et vita ab igne fiunt. Theat. chim., t. IV, p. 934.

(2) Sulphur philosophorum. — Scilicet est spiritus vitreoli romani. *Ibid.*, p. 935.

(3) Voy. p. 322.

(4) Vulnus ex eo factum tumescit, quod non fit ex auro naturali. Theat. chim., t. II, p. 467.

remarque qu'en sublimant le mercure avec le soufre, on produit du cinabre sous forme d'une poudre rouge brillante (*argentum vivum cum sulfure sublimatum convertitur in pulverem rubeum splendentem*).

Il signale aussi l'état gommeux par lequel passe le soufre avant de se réduire en vapeur (1), et il n'oublie pas l'efficacité du soufre dans le traitement de la gale (*valet contra scabiem*).

Il connaît parfaitement le cuivre blanc, qu'il se garde bien de prendre pour de l'argent véritable. Ses disciples n'étaient pas aussi scrupuleux (2).

La préparation de la potasse caustique (à la chaux), décrite par Albert le Grand, est encore employée aujourd'hui. Il appelle la potasse *alcali*, et conseille de la conserver dans un lieu sec, et à l'abri du contact de l'air. Il fait employer de préférence *les cendres de chêne pourri* (3).

La préparation de l'azur (*azurium*) est indiquée de la façon suivante : Broyez ensemble deux parties de mercure, une partie de soufre et une partie de sel ammoniac. Calcinez ce mélange dans un creuset ; et lorsque vous verrez une fumée bleue, vous arrêterez l'opération. En brisant le creuset, vous y trouverez le noble azur (*frange vas, et invenies azurium nobile*).

La préparation des acétates de cuivre, de plomb, du minium, de la céruse, est décrite d'une manière qui laisse bien peu à désirer.

Albert le Grand enseigne de préparer l'arsenic métallique en faisant fondre une partie d'orpiment (sulfure d'arsenic) avec deux parties de savon (4).

---

(1) Liquefit ut gumma et totum fumus est.

(2) Auri pigmentum sublimatum cuprum in argenti speciem dealbat.

(3) Recipe cineres quercus putridæ in magna quantitate, et contere minutissime, et accipe sextam partem de calce viva, et misce simul, et pone pannum spissum super linum, et desuper pone cinerem cum calce mistam, et funde desuper aquam ferventem et cola in lixivium, donec totam amaritudinem extraveris. — Habita autem tota aqua, mitte residere in eodem vase usque mane, et distilla per filtrum ; tum decoque eam in caldario donec tota aqua evanescat et non det fumum ; tum permitte infrigidari, et erit lapis durus quod dicitur *alcali*.

(4) Il se produit, dans cette action, du sulfure alcalin et de l'arsenic métallique ; mais tout l'arsenic ne reste pas en liberté, car une partie peut se combiner avec l'alcali du savon. Les acides gras (acides margarique, oléique) agissent comme corps réductifs. Pour empêcher l'oxydation de l'arsenic, il fallait opérer dans un appareil distillatoire.

Il comprend toute l'importance des luts, dont il fait varier la composition d'après la différence de la température.

« Lorsque l'appareil distillatoire (*sublimatorium*) est en verre, et qu'on le chauffe sur un bain de cendres, le lut se fait au moyen de la poudre de craie mélangée avec de la farine et du blanc d'œuf. Lorsque le vaisseau est en terre et qu'on le chauffe sur des charbons, le lut doit consister en un mélange d'argile, de chaux vive, de fumier de cheval et d'eau salée, et le tout recouvert de papier mouillé. Pour fermer les jointures de l'appareil, il faut se servir d'un lut fait avec un mélange de cendres, d'argile, de sel commun humecté d'urine. »

Les idées qu'il émet sur la nature du soufre et du charbon rappellent tout à fait la théorie du phlogistique. Le feu constitue, selon lui, la substance même de ces matières; c'est ce que Stahl exprimait en disant que le soufre et le charbon sont les substances les plus riches en phlogistique (feu combiné).

Dans le même traité, Albert le Grand décrit avec beaucoup d'exactitude la préparation de l'acide nitrique, qu'il appelle *eau prime*, ou l'eau philosophique au premier degré de perfection; il en indique les principales propriétés, et surtout celle de *séparer l'argent de l'or* et d'oxyder les métaux. Mais laissons-le parler lui-même :

« Prenez deux parties de vitriol romain, deux parties de nitre, et une partie d'alun calciné; soumettez ces matières bien pulvérisées et mélangées à la distillation dans une cornue de verre. Il faut avoir soin de fermer exactement toutes les jointures, afin que les esprits ne s'échappent pas (*ne spiritus possint evaporari*). On commence par chauffer d'abord lentement, puis de plus en plus fort. — Le liquide ainsi obtenu dissout l'argent (*est dissolutiva lunæ*), sépare l'or de l'argent, transforme le mercure et le fer en chaux (oxydes) (1). »

Il remarque aussi que la dissolution de l'argent, dans cette *eau prime*, communique à la peau une couleur noire qui s'enlève très-difficilement (*tingit cutem hominis nigro colore et difficulter mobili*). C'était le nitrate d'argent.

L'*eau seconde* était une espèce d'eau régale, faite en mêlant

(1) Aurum ab argento separat, Mercurium et Martem calcinat, convertit in calces. Theat. chim., t. IV, p. 937.

quatre parties d'eau prime avec une partie de sel ammoniac. Elle était destinée à dissoudre l'or.

L'*eau tierce* se préparait en traitant, à une chaleur tempérée, le mercure blanc (chlorure de mercure) avec l'eau seconde. « L'eau tierce est la mère de l'eau-de-vie, qui réduit tous les corps en leur matière première (1).

« Enfin, l'*eau quarte* était le produit de la distillation de l'eau tierce mercurielle, laquelle, avant d'être distillée, devait rester, pendant quatre jours, enfouie dans du fumier de cheval. Cette eau quarte, dont les alchimistes se promettaient tant de merveilles, était appelée *vinaigre des philosophes*, *eau minérale*, *rosée céleste*, *eau bénite*, etc. »

### *De philosophorum lapide* (2).

Ce petit traité de *la pierre philosophale* ne ressemble guère aux autres écrits d'Albert le Grand. Il est rédigé dans un langage mystique, énigmatique et fort obscur. Tout roule sur des lieux communs déjà rabattus dans la Tourbe des philosophes, dans Morien, dans Artéfius, etc. Il n'y a rien d'original; et je doute qu'Albert le Grand en soit l'auteur.

Ce que je viens de dire s'applique en grande partie aux traités suivants, attribués à Albert le Grand : *De concordantia philosophorum in lapide* (3); — *Secretorum tractatus* (4); — *Breve compendium de ortu metallorum* (5); — *Philosophia pauperum* (6). C'est dans cet écrit qu'il est fait, pour la première fois, mention de l'inflammabilité des gaz intestinaux.

Dans un petit traité *De mirabilibus mundi*, attribué à Albert le Grand, il est parlé d'une manière équivoque de la composition de la poudre à canon. Voici ce passage (7) :

---

(1) Aqua tertia est mater aquæ vitæ, quæ omnia corpora in primam materiam dissolvit. Theat. chim., t. IV, p. 938.

(2) Liber octo capitum, etc. Theat. chim., t. IV, p. 948.

(3) Theat. chim., t. IV, p. 911.

(4) Artis auriferæ quam chemiam vocant, etc., vol. III, p. 121.

(5) Theat. chim., t. II.

(6) Alb. magni Opera omnia, vol. XXI; Lugd., in-fol.

(7) *De mirabilibus mundi*; Argentorat., 1493, 8. Ce traité est accompagné d'un autre, intitulé *De virtutibus herbarum et animalium quorumdam*. Voy. Gmelin, *Geschichte der Chemie*, t. I, p. 205.

*Feu volant.*

Prenez une livre de soufre, deux livres de charbon de saule, six livres de salpêtre ; réduisez ces matières en une poudre très-fine dans un mortier de marbre. Pour produire du bruit, on remplit (à moitié) de cette poudre un tuyau de papier court et épais (pétard) : pour que ce tuyau vole dans l'air, il faut qu'il soit, au contraire, long, grêle, et parfaitement plein (fusée) (1). »

Il est facile de remarquer la ressemblance frappante qui existe entre ce passage et un autre de Marcus Græcus que j'ai indiqué plus haut (2). C'est très-probablement à cette dernière source qu'avait puisé l'auteur du traité des merveilles du monde.

Quant aux autres ouvrages (*Semita semitæ* ; — *Opus optimum et verissimum de secretis philosophorum* ; — *Semita recta* ; — *Tramita* ; — *In arborem Aristotelis* ; — *Ars alchimiæ* ; — *De sigillis lapidum* ; — *De generatione lapidum*), que J. B. Nazari (3) et P. Borel mettent sur le compte d'Albert le Grand, ils paraissent être, pour la plupart, supposés.

§ 2.

## ROGER BACON.

C'est là un vrai philosophe, dans l'acception primitive de ce mot : car il était en même temps physicien, chimiste, mathématicien, astronome, médecin. Pendant que les philosophes scolastiques perdaient leur temps dans les vaines discussions du nominalisme et du réalisme, Roger Bacon étudiait attentivement dans le grand livre de la nature. Ce fut un de ces hommes qui, en devançant leur siècle, sont toujours méconnus, persécutés par leurs contemporains, et souvent même broyés par la roue du temps, dont ils s'efforcent d'accélérer le mouvement.

Roger Bacon naquit en 1214, à Ilchester, dans la province de

---

(1) *Ignis volans* : accipe libram unam sulphuris, libros duos carbonum salicis, libras sex salis petrosi ; quæ tria sublissime terantur in lapide marmoreo. — Tunica de papyro debet esse longa, gracilis, pulvere illo optime plena ad faciendum vero tonitrum brevis, grossa et semiplena.

(2) Voy. p. 287.

(3) Concordanza de philosophi ; Brescia, 1699, 4.

Sommerset. Il étudia à Oxford, et fit des progrès rapides dans toutes les sciences qu'on y enseignait alors. De là il se rendit à Paris, dont l'université était la plus célèbre de l'Europe, et surtout très-fréquentée par les Anglais. Après y avoir acquis le grade de docteur en théologie, il revint en Angleterre, et entra dans les ordres des frères mineurs, par le conseil du savant Robert, évêque de Lincoln, qui l'honora de sa bienveillance et de sa protection. Suivant d'autres, ce fut à Paris qu'il entra, vers 1240, dans l'ordre des cordeliers.

Un goût prononcé pour les sciences physiques l'engagea à s'appliquer avec ardeur à l'étude des phénomènes de la nature. Pénétré de la nécessité d'allier les sciences avec les lettres, il apprit les langues latine, grecque, hébraïque, arabe, afin de pouvoir lire les anciens dans le texte original. A l'exemple de Platon, il regardait les mathématiques comme la clef des autres sciences (1).

Il rechercha avec beaucoup de soin les ouvrages de l'antiquité, et n'épargna rien pour se procurer les livres les plus précieux et les plus utiles.

Arrivé à l'âge où l'homme qui réfléchit s'adresse les questions les plus graves de la vie, il substitua (chose alors inouïe) l'autorité d'Aristote à l'autorité de l'expérience. Il s'entoura d'un grand nombre de jeunes gens qu'il se fit un devoir d'instruire, et qui, à leur tour, l'aidèrent dans ses recherches expérimentales. Il ne recula devant aucun sacrifice; de telle façon que, dans l'espace de vingt ans, il dépensa plus de 2,000 fr. de notre monnaie, somme énorme pour ce temps.

Pourvu d'une sagacité extraordinaire, d'un esprit d'observation inconnu au moyen âge, et surtout d'une persévérance à toute épreuve, le *Docteur admirable* (c'est ainsi que fut surnommé R. Bacon) devait arriver à des découvertes incroyables dans l'astronomie, dans la physique, dans la chimie, dans la médecine, etc.

Ce fut à Paris, dans le couvent des Cordeliers, que R. Bacon se livrait à l'étude de ces sciences. Le premier, il s'aperçut de l'erreur du calendrier Julien relativement à l'année solaire, et proposa en 1264, à Clément IV, de la rectifier. Il ne fut point écouté. Hélas! il avait parlé trois siècles trop tôt!

---

(1) Prima erit inter scientias, et præcedens alias, et disponens nos ad eas. Opus maj., part. IV, p. 61.

Il étudia l'action des lentilles et des verres convexes; il inventa les lunettes à l'usage des presbytes (1).

Il donna le premier la théorie et la pratique des télescopes. « Nous pouvons, dit-il, tailler des verres et les arranger de telle manière par rapport à notre œil et aux objets, que la réfraction et la réflexion des rayons se feront dans le sens que l'on voudra. Il devient ainsi possible de lire, à une distance incroyable, les lettres les plus petites, de compter les grains de sable et de poussière, à cause de la grandeur de l'angle sous lequel nous apercevons ces objets (2). »

En parlant des tables astronomiques qu'il avait le projet de dresser, Roger Bacon dit : « Mais ce qui est surtout nécessaire, ce serait d'avoir des gens qui entendissent bien l'optique, et qui fussent à même de construire les instruments que cette science demande, parce que les instruments de l'astronomie n'agissent que par la vue, selon les lois de l'optique (3). »

Dans un autre endroit, il se plaint de ce que la vérité pèse à un esprit ignorant (4).

Ce fut surtout par ses idées astronomiques et astrologiques que R. Bacon s'attira l'accusation de magie et la haine fanatique de ses contemporains. L'ignorance et l'envie de ses confrères lui suscitaient toutes sortes d'embarras. Les supérieurs de l'ordre auquel il appartenait avaient fait un règlement par lequel il lui était expressément défendu de communiquer ses écrits à qui que ce fût, sous peine de perdre le livre et d'être lui-même mis en prison. C'est pourquoi il n'osa d'abord répondre à la lettre que lui écrivit Clément IV avant d'être pape, et dans laquelle il demanda au frère Roger un exposé détaillé de ses inventions. Mais l'ancien secrétaire de saint Louis,

---

(1) *Opus maj.*, p. 3, 52. Si vero homo aspiciat literas et alias res minutas per medium crystalli vel vitri vel alterius perspicui suppositi literis, et sit portio minor sphæræ cujus convexitas sit versus oculum, et oculus sit in aëre, longe melius videbit literas, et apparebunt ei majores. — Et ideo hoc instrumentum est utile senibus et habentibus oculos debiles.

(2) Nos possumus figurare perspicua et taliter ea ordinare respectu nostri visus et rerum, quod frangantur radii et flectantur quocunque voluerimus; — et sic ex incredibili distantia legeremus literas minutissimas et pulveres et arenas numeraremus, propter magnitudinem anguli sub quo videremus. *Opus maj.*, p. 357.

(3) *Opus tertium, ad Clementem papam.*

(4) Animus ignorans veritatem sustinere non potest.

étant devenu chef de l'Église peu de temps après (en 1265), réitéra sa demande (1). Ce fut alors que le frère Roger lui envoya son *Opus majus*, ainsi que divers autres traités, par Jean, son disciple. Il lui envoya aussi quelques instruments de mathématiques qu'il avait construits lui-même.

Cette infraction au règlement des supérieurs de son ordre devait bientôt lui devenir fatale. Pendant la vie de Clément IV, qui, loin de désapprouver, cherchait plutôt à encourager les travaux de R. Bacon, les cordeliers, envieux et ignorants, n'osaient pas attenter publiquement à la liberté de leur confrère : ils se bornèrent à le tracasser de mille manières, à le déranger de ses études, et à lui rendre la vie insupportable.

Dix ans après, sous le pontificat de Nicolas III, Jérôme d'Esculo, général des franciscains, vint à Paris en qualité de légat du saint-siége. Les cordeliers profitèrent aussitôt de cette occasion pour dénoncer R. Bacon comme magicien, astrologue, et comme ayant fait un pacte secret avec le diable.

Un des principaux articles qui motivèrent son accusation et sa condamnation avait été fondé sur un passage de l'*Opus tertium ad Clementem*, et que Clément IV avait cependant trouvé fort innocent. Il y est dit qu'en consultant chaque jour les tables astronomiques, par rapport à l'état actuel des choses, on n'aurait qu'à chercher dans les temps passés le même arrangement des corps célestes, pour pouvoir prédire les événements de l'avenir. Il ajoute qu'il avait souvent travaillé à dresser ces tables; mais que l'ignorance de ceux auxquels il avait affaire ne lui avait pas permis de les achever (*non potui consummare propter stultitiam eorum cum quibus habui facere*) (2).

A l'accusation de magie, il répliqua par sa lettre *De nullitate magiæ*. Quant aux expériences physiques, que l'esprit de l'époque regardait comme l'œuvre du diable, il répondit : « Parce que ces choses sont au-dessus de votre intelligence, vous les appelez œuvres du démon. Les théologiens et les canonistes, dans leur igno-

---

(1) Clément IV était natif de Saint-Gilles, sur le Rhône. Il passait, avant son avénement à la papauté, pour le plus célèbre jurisconsulte de son temps. Savant du premier ordre, modeste jusqu'à l'humilité, charitable et tolérant, ce pontife se fit aimer et admirer de ses contemporains.

(2) *Opus tert., ad Clement.* Ms. cot. Tib. c. 5, fol. 6. Voy. Dictionnaire historique de Chauffepié, t. I.

rance, les abhorrent comme des productions de la magie, et les regardent comme indignes d'un chrétien (1). »

Aucune de ces raisons ne prévalut contre le fanatisme. La science perdit son procès; l'ignorance triompha.

Les ouvrages de Roger Bacon furent condamnés comme renfermant « des nouveautés dangereuses et suspectes, » et l'auteur lui-même fut mis en prison. Le général des franciscains fit confirmer cette condamnation par la cour de Rome.

J. Twine raconte qu'on enchaîna les livres de R. Bacon aux tablettes de la Bibliothèque des cordeliers d'Oxford, où ils furent entièrement rongés par les vers (2).

Jérôme d'Esculo fut plus tard élu pape sous le nom de Nicolas IV. Ce fut donc en vain que Bacon en appela au saint-siége : au lieu d'être relâché de sa prison, il ne fut resserré que plus étroitement (3). Enfin, grâce à l'intervention de quelques personnages puissants, le pauvre frère Roger fut mis en liberté après une captivité de dix ans. Mais, hélas! il avait vieilli dans sa prison ; ses forces étaient brisées par les chagrins et les infirmités. Il retourna en Angleterre, et mourut en 1292, à Oxford (4), à l'âge de soixante-dix-huit ans (5).

Il faut que ce grand génie, qui aimait tant la science, ait été bien malheureux, pour qu'il ait pu, sur son lit de mort, laisser échapper cette plainte amère : « Je me repens de m'être donné tant de peine dans l'intérêt de la science. »

### *Ouvrages chimiques de Roger Bacon.*

La critique a beaucoup à faire dans l'appréciation exacte des livres attribués à R. Bacon. Le même ouvrage porte souvent deux ou trois titres différents. Il en est résulté qu'on a singulièrement grossi la liste de ces livres, que P. Borel porte au moins au nombre de vingt-huit (6).

---

(1) *Opus maj.*, p. 249.

(2) De Rebus Albionicis, lib. II, p. 130.

(3) Hist. et Antiquit. universit. Oxon., lib. I, p. 38.

(4) Suivant Pitsæus et Balæus, il mourut en 1284; et suivant Leland, en 1248.

(5) Ol. Borrichius (*de Ortu et progressu chem.*) dit avoir vu à Oxford (au XVII^e siècle) la maison de R. Bacon, appelée *the house of friar Bacon*.

(6) Bibliotheca chimica, seu Catalogus librorum philosophorum hermeticorum, etc.; Paris, 1654, 12.

Après l'*Opus majus*, un des ouvrages les plus remarquables et en même temps les plus authentiques de R. Bacon, c'est l'*Épître sur les œuvres secrets de l'art et de la nature, ainsi que sur la nullité de la magie* (1).

Les propositions qui s'y trouvent devaient paraître bien étranges à l'époque où elles furent émises. L'auteur est en opposition flagrante avec l'esprit général de son temps : c'est un anachronisme vivant.

« Le monde, dit-il, est rempli de prestidigitateurs qui trompent le public en lui faisant croire ce qui n'est pas. Les ventriloques (*vocum varietatem in ventre fingentes*) imitent des sons de voix éloignées, et font semblant de converser avec les esprits. D'autres, par l'adresse de certains tours de mains, étonnent les badauds. Malheureusement l'homme est toujours disposé à croire ce qui semble surnaturel, et il ne se donne pas la peine de scruter et d'interroger la nature à l'aide de sa raison. »

Roger Bacon a passé jusqu'ici pour le premier auteur qui ait fait mention de la poudre à canon. J'ai fait voir que Marcus Græcus l'avait depuis longtemps décrite en termes plus explicites (2) que ne le sont les passages suivants de Roger Bacon :

« Nous pouvons, avec le salpêtre et d'autres substances, composer artificiellement un feu susceptible d'être lancé à toute distance. On peut aussi parfaitement imiter la lumière de l'éclair et le bruit du tonnerre. Il suffit d'employer une très-petite quantité de cette matière pour produire beaucoup de lumière, accompagnée d'un horrible fracas : ce moyen permet de détruire une ville ou une armée (3).

« Pour produire les phénomènes de l'éclair et du tonnerre, il faut prendre du salpêtre, du soufre, et *Luru Vopo Vir Can Utriet* (4). »

Le troisième ingrédient, que Bacon ne nomme pas, est évidemment le charbon. Aussi quelques savants ont-ils cru lire dans ces mots cabalistiques l'anagramme exprimant une proportion de charbon pulvérisé.

L'auteur répète à peu près la même chose dans son *Opus ma-*

---

(1) Epistola fratris Rog. Baconis, De secretis operibus artis et naturæ et nullitate magiæ. Opera Joh. Dee Londinensis, e pluribus exemplaribus castigata; Hamburg., 1518, 12... (80 pages.) Manget., Bibl. chim., t. I, 616.

(2) Voy. p. 287.

(3) *De secretis operibus*, etc., p. 42 et 43.

(4) *Ibid.*, p. 69. Sed tamen salis petræ *Luru Vopo Vir Can Utriet* sulfuris; et sic facies tonitrum et corruscationem, si scias artificium.

*jus*, et il rappelle, à cet égard, l'expérience du salpêtre qui brise avec bruit un morceau de parchemin dans lequel on l'enveloppe. « Cette expérience (le pétard), ajoute-t-il, est connue, comme un jeu d'enfant, dans beaucoup de pays (1). »

Ainsi donc les effets de la combustion du salpêtre et de la poudre étaient déjà généralement connus au XIII^e siècle.

Dans ce même traité des *œuvres secrets de l'art*, R. Bacon dit des choses si étonnantes concernant la physique et la mécanique, que l'on serait presque porté à croire qu'il connaissait la machine à vapeur et le ballon aérostatique.

« On pourrait construire, dit-il, des machines propres à faire marcher les plus grands navires plus rapidement que ne le ferait toute une cargaison de rameurs : on n'aurait besoin que d'un pilote pour les diriger (2).

« On pourrait aussi faire marcher des voitures avec une vitesse incroyable, sans le secours d'aucun animal (3).

« Enfin, il ne serait pas impossible de faire des instruments qui, au moyen d'un appareil à ailes, permettraient de voler dans l'air, à la manière des oiseaux (4). »

### *Speculum alchemiæ.*

Cet ouvrage renferme plus de théories que de faits d'observation. Comme presque tous les alchimistes, l'auteur regarde le soufre et le mercure comme les éléments des métaux. « La nature cherche, dit-il, sans cesse à atteindre la perfection de l'or. Mais, contrariée dans sa tendance et sujette à une foule d'accidents, elle engendre des métaux moins parfaits, suivant le degré de pureté du soufre et du mercure. — Les éléments peuvent être retirés, soit des plantes, soit des substances animales, soit des minéraux. Mais ce n'est pas

---

(1) *Opus maj.*, edit. Jebb., p. 474 : Et experimentum hujus rei capimus ex hoc ludicro puerili, quod fit in multis mundi partibus, scilicet ut instrumento facto ad quantitatem pollicis humani, ex violentia illius salis, qui sal petræ vocatur, tam horribilis sonus nascitur in ruptura tam modicæ rei, scilicet modici pergameni, etc.

(2) *De secretis operibus*, etc., p. 37. Instrumenta navigandi possunt fieri sine hominibus remigantibus, etc.

(3) *Ibid.* Currus etiam possunt fieri ut sine animali moveantur, cum impetu inæstimabili.

(4) *Ibid.* Possunt etiam fieri instrumenta volandi, etc.

tout ; il faut ensuite les combiner dans une juste proportion (*secundum debitam proportionem*) que l'esprit humain ignore (1).

« Il faut donc, avant tout, découvrir une matière dans laquelle le mercure soit déjà uni à la quantité nécessaire de soufre.

« Il faut imiter la nature, qui procède toujours par des voies simples. Les métaux s'engendrent dans les mines. Il s'agit de commencer par construire un fourneau qui ressemble à une mine, non pas par sa grandeur, mais par une disposition particulière qui ne permette pas aux matières volatiles de s'échapper, et qui concentre la chaleur d'une manière continue. Le vaisseau dont l'opérateur se sert doit être de verre, ou d'une substance terreuse ayant la résistance du verre ; le col doit être étroit, et son orifice exactement fermé avec un couvercle et du bitume. De même que dans les mines le soufre et le mercure sont préservés du contact immédiat du feu par des matières terreuses intermédiaires, de même aussi il faut avoir soin que le feu ne touche pas immédiatement le vaisseau : il convient, pour cela, de l'entourer d'une enveloppe solide qui puisse distribuer partout une chaleur égale. »

R. Bacon admettait un élixir rouge pour jaunir les métaux, et un autre pour les blanchir ; c'est-à-dire pour les transformer en or ou en argent, selon les idées des alchimistes (2).

Faut-il entendre par ce qu'il appelle *feu* le gaz d'éclairage, produit de la distillation d'une matière organique quelconque?

« Les sophistes m'objecteront sans doute, dit Bacon, qu'il est de la nature du feu de monter au ciel, et qu'il est impossible d'emprisonner la flamme dans aucun vase. Mais je ne vous demande pas de me croire, à moins que vous n'en ayez vous-mêmes fait l'expérience (*non credas mihi, nisi experiaris*).

« L'air est l'aliment du feu (*aer est cibus ignis*). » C'est là ce qu'avaient déjà dit les anciens (3). Mais Bacon fait observer qu'il y a un autre air qui éteint la lumière. « Cet air tient, ajoute-t-il, de la nature de l'eau, laquelle est contraire au feu. » — C'est probablement l'acide carbonique ou l'azote dont Bacon a voulu parler.

Bacon ne nie pas la préparation artificielle des métaux. « Il est, dit-

---

(1) *Libellus de alchimia, cui titulus : Speculum alchemiæ ;* Norimberg, 1614, 4. Theat. chim., t. v. Manget., Bibl. chim., t. II.

(2) Et rubeum quidem elixir citrinat in infinitum, ac omnia metalla transmutat in aurum. Album vero elixir dealbat, etc.

(3) Voy. p. 71.

il, impossible de créer des arbres, parce que les végétaux se composent d'éléments trop hétérogènes ; il n'en est pas de même des métaux, qui tous sont de nature homogène. Mais la première condition pour faire des métaux, c'est de les réduire préalablement en leurs éléments. »

Il conseille de ne pas prendre des colorations accidentelles pour de véritables transformations. « C'est ainsi qu'il est facile de blanchir le cuivre, en tenant une lame de ce métal au-dessus du sel commun chauffé fortement (1) ; mais de ce cuivre blanchi à l'argent, la distance est grande ».

### *Speculum secretorum* (2).

Le *Miroir des secrets* est un abrégé d'alchimie qui, selon l'intention de l'auteur, est destiné à ceux qui n'ont pas les moyens de se procurer beaucoup de livres. C'est dans ce traité qu'on trouve les idées les plus nettes qui aient été émises sur la fameuse théorie de la transmutation des métaux. Voici comment raisonne Bacon, avec cette justesse d'esprit qui le caractérise si éminemment :

« Vouloir transformer une espèce dans une autre, faire de l'argent avec du plomb, ou de l'or avec du cuivre, c'est aussi absurde que de prétendre créer quelque chose de rien. Jamais les vrais alchimistes n'ont eu cette prétention. Non. Il s'agit de retirer d'abord, par le moyen de l'art, d'un minerai terreux et brut un corps métallique brillant, comme le plomb, l'étain, le cuivre, etc. Mais ce n'est là qu'un premier degré de perfection, auquel le travail du chimiste ne doit pas encore s'arrêter ; car il faut maintenant chercher quelque moyen de ramener les autres métaux, qui existent toujours altérés au sein de la terre, au plus parfait de tous, l'or, qui se rencontre toujours dans la nature avec l'aspect qui le caractérise. L'or est parfait, parce que la nature en a achevé le travail. Il faut donc imiter la nature ; mais ici se présente un grave inconvénient : la nature ne compte pas les siècles qu'elle met à achever son travail, tandis qu'une heure peut être le terme de la vie d'un homme. Il est donc important de trouver un moyen qui permette de faire en peu de temps ce que la nature fait dans un intervalle beaucoup plus long.

---

(1) Sal commune quando ignitur, pone super laminam et candescet, et decipe visum, etc.

(2) Thesaurus chemicus, etc., p. 387.

C'est ce moyen que les alchimistes appellent indifféremment élixir, pierre philosophale, etc. »

L'alchimie, ainsi envisagée, trouve même encore aujourd'hui beaucoup de partisans.

La plupart des traités chimiques de Roger Bacon se trouvent réunis en un seul volume, imprimé en 1620. Nous allons les analyser successivement.

*Breve breviarium de dono Dei* (1).

« Le soufre, le mercure et l'arsenic sont les principaux esprits qui entrent dans la composition des métaux. Le soufre est le principe actif, et le mercure le principe passif; l'arsenic est l'intermédiaire qui dispose à leur combinaison.

« L'arsenic blanc (acide arsénieux) se prépare en sublimant l'orpiment avec de la limaille de fer. Il est blanc et transparent comme le cristal (*ut cristallus lucidum*) (2). »

L'auteur ne dit pas un mot des propriétés vénéneuses de ce corps.

A propos du salpêtre, il signale la propriété de fuser sur les charbons incandescents (3). Il le purifie en le dissolvant dans l'eau, et en évaporant la liqueur filtrée.

Dans le n° 1153 (fonds de Saint-Germain) des manuscrits de la Bibliothèque royale, il existe un traité de Roger Bacon, *De naturis metallorum in ratione alchimica et artificiali transmutatione*.

Je me suis assuré que ce traité n'est autre chose que le *Breve breviarium de dono Dei*, moins quelques variantes de peu d'importance.

*Verbum abbreviatum de leone viridi* (4).

Ce petit écrit, de fort peu d'importance, traite de la distillation de quelques acétates métalliques, et des vertus prétendues surnatu-

---

(1) Sanioris medicinæ magistri F. Rogeri Baconis Angli, Thesaurus chemicus; Francof., 1620, in-32, p. 95.

(2) C'est l'acide arsénieux vitreux. Dans cette opération, le fer s'empare du soufre de l'orpiment, et met l'arsenic en liberté. Celui-ci se convertit aussitôt au contact de l'oxygène de l'air, en vapeurs blanches d'acide arsénieux.

(3) Talis naturæ est quod si immediate ignitos carbones tangat, statim accensum cum impetu evolat.

(4) Thesaurus chemicus, etc., p. 265.

vallos d'un liquide rouge provenant de la décomposition du vinaigre. Il termine par la description du meilleur mode de projection.

On rapporte que c'est par le traité *du lion vert* que R. Bacon se concilia les bonnes grâces de Raymond Giraufred, général de l'ordre des franciscains, qui le fit délivrer de sa prison.

***Secretum secretorum naturæ de laude lapidis philosophorum*** (1).

Malgré le titre prétentieux, il n'y a rien dans cet écrit qui mérite d'être signalé.

***Tractatus trium verborum*** (2).

Le traité *des trois Verbes* se compose de trois épîtres adressées à un certain Jean de Paris.

Dans la première, l'auteur fait une remarque qui devait plus tard attirer l'attention de tous les auteurs. Il dit qu'en soumettant différentes substances (organiques) à la distillation, on obtient dans le récipient, non-seulement de l'eau, mais encore de l'air, et que l'air peut être distillé comme l'eau. « A ces deux éléments il faut, dit-il, encore ajouter le feu. » Ainsi l'eau, l'air et le feu passent dans le récipient, tandis que la terre reste au fond de la cornue (3).

*Alchimia major* (4).

L'auteur rappelle, dans ce livre, que l'air est l'aliment du feu, et il s'appuie sur l'expérience suivante : Lorsqu'on allume une lampe d'huile et qu'on l'emprisonne sous un vase, on voit qu'elle ne tarde pas à s'éteindre ; c'est qu'elle manque d'air (5).

La plupart des idées contenues dans ce livre sont reproduites ailleurs.

Quant aux traités intitulés ***Medulla alchimiæ*** (6), ***De arte che-***

---

(1) Thesaurus chemicus, p. 285.

(2) *Ibid.*, p. 292.

(3) In prima distillatione, terra in fundo, et tria (aer, ignis, aqua) in cucurbita (recipiente).

(4) Thesaurus chemicus, etc., p. 16.

(5) Si enim accendatur lampas olei et claudatur in vase terreo, extinguitur, quia aer excluditur.

(6) *Vom Stein der Weisen*, etc., ed. Joach. Tauch; Eisleben, 1608, 8.

*mia* (1), *Breviarium chemiæ* (2), ils sont à peu près identiques avec l'*Alchimia major*.

Le livre *De potestate artis et naturæ*, qui se trouve imprimé dans *Artis auriferæ quam chemiam vocant* (3), est le même que l'*Epistola de secretis operibus et de nullitate magiæ*. La seule différence est dans le titre.

Il n'est pas certain que les ouvrages signalés par Balæus et Pitsæus, et attribués à R. Bacon, soient authentiques (4).

Le manuscrit n° 6514 de la Bibliothèque royale (5) contient un fragment du *Breve breviarium de dono Dei*, que nous avons cité.

Un autre manuscrit renferme un traité de R. Bacon, *De prolongatione vitæ*, qui, si je ne m'abuse, n'est pas indiqué dans les catalogues de la Bibliothèque royale (6).

Les autres ouvrages de R. Bacon, qui n'ont pas un rapport direct avec la chimie, sont également très-nombreux ; ils existent en partie imprimés, en partie encore en manuscrits (7).

## § 3.

## VINCENT DE BEAUVAIS.

Vincent de Beauvais était précepteur des enfants du roi Louis IX, pour lesquels il rédigea une espèce d'encyclopédie : *Speculum quadruplex*, ou plutôt *triplex*; car le quatrième speculum (*spe-*

---

(1) J. Pitsæus, Relationes historicæ de rebus anglicis; Paris, 1619, 4, t. I, cent. IV.

(2) *Ibid.*

(3) Basil., 1611, 12, p. 327. Traduit en français par Girard ; Lyon, 1557, 8.

(4) *Documenta alchemiæ*. — *De alchemistarum Artibus*. — *De Secretis*. — *De Rebus metallicis*. — *De sculpturis Lapidum*. — *De philosophorum Lapide*. — Voy. Balæus, Comment. de script. britannic.; Pitsæus, Relat. hist. de rebus anglicis.

(5) Commence fol. 126 recto, et finit 129 recto.

(6) N° 1940 (XVI^e siècle), in-4°. (Du fonds de Saint-Germain).

(7) *Tractatus de utilitatibus scientiæ mathematicæ veræ*, ms., n° 7455 A. — *Metaphysica*, n° 7450. — *Tractatus de generat. specierum*, n° 2598. — *Perspectiva*, n° 2598. — *Tractatus de subjecto transmutationis*, n° 2598. — La bibliothèque de la ville de Douai possède : *Rog. Bacon. Grammatica græca*; chart. 4. Voy. Catalogi librorum mss. qui in bibliothecis Galliæ, Helvetiæ, Belgii, Britanniæ M., Hispaniæ, Lusitaniæ asservantur, nunc primum edidit Dr. Gust. Hænel, Lips., 1830, in-4°. § 6

*culum morale*) est supposé. La première partie, *speculum naturale*, traite de l'histoire naturelle; la deuxième partie, *speculum doctrinale*, des sciences et des arts; et la troisième partie, *speculum historicum*, traite de l'histoire (1).

Vincent rapporte, dans son *Miroir de la nature*, que l'on chantait autrefois dans les églises une prose rimée, composée par Adam de Saint-Victor, qui attribuait à saint Jean l'évangéliste la connaissance de l'art hermétique de faire de l'or et des pierres précieuses (2).

Vincent de Beauvais ne dit pas qu'il se soit lui-même occupé d'alchimie, ni qu'il l'ait enseignée aux enfants de saint Louis.

§ 4.

## CHRISTOPHE DE PARIS.

Il existe de cet alchimiste (qui vivait vers le milieu et la fin du XIII^e siècle) un *Elucidarium chimicum*, qui se trouve imprimé dans le *Théâtre chimique* (3). Je n'y ai rien lu qui soit digne de remarque. L'auteur semble peu familier avec les opérations chimiques; il se contente des définitions et des généralités suggérées par l'imagination plutôt que par l'expérience. Dans sa partie pratique, il emprunte à Arnaud de Villeneuve la plupart des faits qu'il avance.

Les autres écrits que Nazari et P. Borel mettent sur le compte de Christophe de Paris sont probablement supposés, et appartiennent à une période plus récente (4).

---

(1) Speculum quadruplex, etc., opera et studio theologorum Benedictorum; Duaci, 1624, 4 vol. fol.

(2) Inexhaustum fert thesaurum,
Qui de virgis fecit aurum,
Gemmas de lapidibus. (Vincent, in Speculo naturali.)

(3) Elucidarium, seu Artis transmutatoriæ metallorum summa major de opere vegetabili et minerali, Christophori Parisiensis, philosophi vetustissimi, etc.; Paris, 1649, 8. Theatr. chim., t. VI.

(4) Voici les titres de ces ouvrages : *Cithera, seu violetta.* — *Summa minor.* — *Alphabetum apertoriale.* — *Arbor philosophiæ secundum universalem scientiam.* — *Particularia quædam.* — *De lapide vegetabili.* — *Medulla artis.* — *Somme.* — *Sommette.* — *La Harpe.* — *La médecine du troisième ordre.*

§ 3.

## SAINT THOMAS D'AQUIN (né en 1223, mort en 1274).

Saint Thomas d'Aquin appartient à l'histoire de l'Église et de la philosophie, plutôt qu'à l'histoire des sciences physiques. Cependant le disciple d'Albert le Grand ne pouvait pas rester étranger à la pratique de l'alchimie. On s'étonne avec raison que saint Thomas, surnommé le *Docteur angélique*, qui, par ses nombreux écrits et par son enseignement, a tant fait pour la théologie et la philosophie, ait trouvé le temps de s'occuper de l'art hermétique, surtout lorsqu'on se rappelle combien sa santé fut délicate, et qu'il mourut à peine âgé de cinquante ans.

Il nous reste de saint Thomas plusieurs ouvrages sur l'alchimie, parmi lesquels il n'y a probablement qu'un petit nombre d'authentiques. Parmi ces derniers, nous citerons en première ligne le *Traité sur l'essence des minéraux* (1).

L'auteur nous apprend, dans ce traité, ce que les alchimistes entendaient par lait de vierge (*lac virginis*); et il en donne la préparation. « Ce lait s'obtient, dit-il, en faisant dissoudre la litharge dans du vinaigre, et en traitant la solution par le sel alcalin (sel végétal). »

Ainsi, le lait de vierge n'est autre chose que de l'eau de Goulard ou de la céruse (carbonate de plomb) en suspension dans l'eau (2).

Il se trouve, dans ce même Traité de l'essence des minéraux, un passage curieux sur la fabrication des pierres précieuses artificielles.

« Il y a des pierres, y est-il dit, qui, bien qu'elles soient préparées artificiellement, ressemblent tout à fait aux pierres naturelles. C'est ainsi qu'on imite, à s'y tromper, l'hyacinthe et le saphir. L'émeraude se fait avec la poudre verte de l'airain (3). La couleur du rubis s'obtient avec le safran de fer (4). »

Il ajoute que l'on parvient à imiter la topaze en mettant la masse vitreuse en contact avec du bois d'aloès, et qu'en un mot tout cristal peut être coloré de diverses manières (5).

---

(1) De esse et essentia mineralium; Venet., 1488, 4. Theat. chim., t. v

(2) Theat. chim., t. v, p. 903.

(3) Vert-de-gris ou carbonate de cuivre naturel.

(4) Peroxyde de fer.

(5) Quidam etiam per artificium faciunt lapides; — utpote faciunt hyacin-

Du reste, ces faits, que saint Thomas ne donne nullement comme étant le résultat de ses propres observations, étaient déjà, comme nous l'avons vu plus haut, connus des anciens.

Il n'est donc pas étonnant que l'art de peindre sur verre ait été généralement répandu dans le moyen âge, et l'on a eu tort de le regarder aujourd'hui comme perdu. Les vitraux des cathédrales sont peints avec des oxydes métalliques qui ont été brûlés dans la substance même du verre (1).

Déjà plus d'une fois nous avons eu l'occasion de faire voir qu'un des plus grands secrets du grand œuvre consistait dans la coloration ou dans l'alliage des métaux. Un métal jaune était de l'or, un métal blanc, de l'argent. L'introduction de l'analyse dans la chimie devait nécessairement porter le coup de grâce aux doctrines alchimiques, et changer le nom de *transmutation* en celui de *combinaison*.

Saint Thomas s'exprime ainsi à propos de l'argent : « Si vous projetez de l'arsenic blanc sublimé (2) sur du cuivre, vous verrez celui-ci blanchir ; et si vous y ajoutez moitié d'argent pur, vous aurez tout le cuivre changé en argent véritable (3).

Voilà une opération que les alchimistes faisaient souvent, et que tout le monde peut répéter. Le cuivre ainsi traité prend effectivement l'aspect de l'argent ; mais, au lieu d'une transmutation, vous avez un alliage de cuivre, d'arsenic et d'argent dans les proportions employées.

Saint Thomas décrit, avec une grande lucidité, la plupart des procédés d'alliage, et les modes de projection dont il avait entendu parler ; et il nous apprend, dans ses ouvrages (*Secreta alchimiæ*

---

thum similem hyacintho naturali et saphyrum saphyro naturali. — Smaragdinus color fit cum pulvere viridi æris boni. Rubini color fit de bono croco ferri. Topazii color fit sic : recipe lignum aloes, et pone super vas in quo est cristallus fusus. — Poteris quemlibet cristallum diversimodo colorare. Theat. chim., t. v, p. 904.

(1) On cite comme les vitraux peints les plus anciens ceux de la vieille cathédrale de Saint-Denis.

(2) Acide arsénieux. On le préparait par la calcination et la sublimation de l'orpiment (*auripigmentum in album sublimatum*).

(3) Auripigmentum in album sublimatum, projectum super cuprum dealbat ipsum in tantum, quod si mediétas puri argenti admisceretur, haberes argentum. Theat. chim., t. v, p. 910.

*magnalia* (1), *Tractatus alchimiæ*, *liber Lilii benedicti* (2), ce que d'autres n'auraient jamais voulu apprendre à tout le monde.

Comme les philosophes de l'école ionienne, il était pénétré du rôle important que l'air joue dans les phénomènes de la vie.

« L'air est, dit-il, une des principales causes de la vie des animaux et des végétaux, sur la terre ou dans l'eau. Aussi l'infection de l'air est-elle une des principales causes de la mort des êtres vivants (2). »

Le Docteur angélique invoque souvent le témoignage de son maître Albert le Grand (3). « Si vous aviez, dit-il, sans cesse devant les yeux les règles tracées par mon maître, vous n'auriez pas besoin de chercher les grands ni les rois; car les grands et les rois viendraient, au contraire, vous chercher (4). »

## § 6.

## EFFERARI.

Le moine Efferari ou Ferrari composa deux traités, l'un sur la pierre philosophale (5), l'autre sur le trésor de la philosophie (6). Il considère le mercure et le soufre comme les éléments des métaux.

Les écrits de cet auteur, qui paraît avoir vécu vers la fin du XIII^e siècle, ne renferment rien qui mérite d'être signalé.

## § 7.

## ALPHONSE X (mort en 1284).

Ce roi, que son amour pour la science avait fait surnommer *le Savant*, s'était, dit-on, beaucoup occupé d'alchimie; ce qui pour-

---

(1) Secreta alchimiæ magnalia, de lapide philosophico; Colon., 1579, 4. Theat. chim., III, p. 270.

(2) Liber Lilii benedicti. Theat. chim., t. IV, p. 1092.

(3) Sequere ergo divum Albertum Magnum, magistrum meum. Tractatus datus fratri Reinaldo, in arte alchemiæ. Theat. chim., III, p. 272.

(4) Credas pro certo, quod si dictas regulas mihi a D. Alberto traditas ante oculos habueris, non oportebit te reges et magnates, sed reges et magnates, etc. *Ibid.*, p. 273.

(5) De lapide philosophorum secundum verum modum formando, Efferarius monachus ad apostolicum quemdam scribit; Argent., 1659, 8. Gratarol. vera alchimiæ artisque metallicæ doctrina, t. II. Theat. chim., t. III.

(6) Thesaurus philosophiæ; Argentorat., 1659, 8. Theat. chim., t. III.

tant ne lui fit pas négliger les intérêts politiques, car il avait trouvé le moyen de se faire nommer empereur d'Allemagne après la mort de Guillaume de Nassau, et de réunir le instant la couronne de Castille à celle du Saint-Empire.

On lui attribua un petit traité connu sous le titre de *Clef de la sagesse* (1). L'auteur s'étend beaucoup sur l'action de l'humidité et du froid, qu'il appelle des sphères (*sphæra humiditatis*, *sphæra frigiditatis*). « C'est, dit-il, de la combinaison de ces sphères que résulte le mouvement. » Il admet, comme les anciens, quatre éléments. Le feu est, selon lui, un air subtil et chaud (2); l'air est un feu grossier et humide; l'eau, un air grossier, froid et humide (3); enfin la terre est une eau grossière, froide et sèche. — « Tous les minéraux renferment, continue l'auteur, le germe de l'or. Ce germe ne se développe que sous l'influence des corps célestes; les planètes produisent la couleur, l'odeur, la saveur, la pesanteur que nous remarquons dans les substances soumises à notre observation. Les corps composés peuvent se réduire en leurs éléments, de même que ceux-ci peuvent se réunir pour former un composé. Ainsi le feu se change en air, et réciproquement l'air en feu. L'œuf minéral (*ovum minerale*) est le germe de tous les métaux; ce germe est lui-même produit par l'union du feu et de l'eau (4). »

## § 8.

## ARNAUD DE BACHUONE (*de Villeneuve*) (5).

Tout le moyen âge retentit de l'immense renommée d'Arnaud de Villeneuve. Nous verrons s'il l'a méritée.

---

(1) Alphonsi regis Castellæ, etc., liber philosophiæ occultioris præcipue metallorum profundissimus, cui titulum fecit : *Claris sapientiæ*. Theat. chim., t. v.

(2) Nous dirions aujourd'hui que la flamme est un gaz incandescent.

(3) L'eau est effectivement le résultat de la combinaison de deux corps aériformes (oxygène et hydrogène). Mais ce n'est probablement pas là ce que l'auteur veut dire.

(4) Ignis vero est masculus et aqua fœmina.

(5) Voy. sur la Vie d'Arnaud de Villeneuve : Campegius, De medicinæ claris scriptoribus. — Bzovius, Annal. eccles., ad ann. 1310. — Boulay, Hist. de l'université, Paris, t. IV. — Gl. Gerich., De ortu et progressu chemiæ. — Arnaldi vita præposita ejus operib; Basil, 1585, in-fol. — Fabricius, Bibl. med. et inf. latinit., t. I. — J. Freind, Hist. de la méd., t. III.

Le lieu et la date de la naissance d'Arnaud de Villeneuve sont incertains ; on le suppose né vers l'année 1240 ; il y a plusieurs villes du nom de Villeneuve (*Villa nova*) en France, en Espagne et en Italie. Il enseignait, vers la fin du XIII^e siècle, la médecine et l'alchimie à Barcelone, où il avait remplacé son maître Casamila. En 1285, il fut appelé auprès de Pierre III, roi d'Aragon, en qualité de premier médecin de la cour ; fonction qu'il ne conserva pas longtemps, car ses opinions peu orthodoxes lui attirèrent l'excommunication de la part de l'archevêque de Tarragone. Il se réfugia à Paris, qu'il fut également obligé de quitter, parce qu'on l'accusait d'entretenir un commerce intime avec le diable, et de changer des plaques de cuivre en or. Il se retira à Montpellier, où il occupa, dit-on, pendant quelques années, une place de régent à la Faculté de médecine. De Montpellier il se rendit à Florence, à Bologne, à Naples, à Palerme, où il se mit sous la protection de l'empereur Frédéric II, qui le combla de bienfaits. Le pape Clément V, atteint d'une maladie douloureuse (la pierre), réclama les soins d'Arnaud de Villeneuve, réputé alors le plus habile médecin du monde. Ce dernier s'embarqua aussitôt pour la France ; mais le vaisseau fit naufrage. Arnaud périt en 1311, à un âge assez avancé ; son corps fut enterré à Gênes. Dans la même année, Clément V écrivit, pendant le concile général de Vienne, une lettre encyclique (1), dans laquelle il conjure ceux qui vivent sous son obéissance de lui découvrir où est caché le traité de la *Pratique de la médecine*, écrit par Arnaud et dédié au souverain pontife (2).

Arnaud avait encouru la censure ecclésiastique pour quelques propositions, parmi lesquelles on remarque : la prédiction de la fin du monde pour l'année 1335 ; — les bulles du pape sont l'œuvre de l'homme ; — la pratique de la charité est préférable aux prières, et même à la messe.

D'après la réputation dont jouissait Arnaud de Villeneuve comme médecin et comme alchimiste, on aurait pu croire que c'était un prodige de science. Et c'est même là ce qu'on cherche à répandre de nos jours ; car l'auteur de l'article Arnaud de Villeneuve, dans la *Biographie universelle*, dit : « Il (Arnaud) découvrit les trois aci-

(1) Du Boulay, Hist. universit. ; Paris, t. IV, p. 166.

(2) Ce traité est probablement le même que celui qui se trouve inséré dans l'édition des œuvres complètes d'Arnaud, sous le titre de : *Practica summaria, seu Regimen magistri Arnaldi de Villanova, ad instantiam papæ Clementis.*

des sulfurique, muriatique et nitrique. Il composa le premier de l'alcool, et s'aperçut même que cet alcool pouvait retenir quelques-uns des principes odorants et sapides des végétaux qui y macérent. On lui doit aussi les premiers essais réguliers de la distillation ; il fit connaître l'essence de térébenthine ; il [illegible]osa les premiers ratafias. »

Il y a là autant d'erreurs que de mots. Toutes ces prétendues découvertes étaient connues longtemps avant Arnaud de Villeneuve. Nous jugerons l'homme d'après ses œuvres. Eh bien ! je me suis convaincu par la lecture des ouvrages d'Arnaud de Villeneuve, et je ferai voir par l'analyse que j'en donnerai, que c'était un effronté charlatan, qui savait, par toutes sortes de fantasmagories, exploiter à merveille la crédulité de ses contemporains.

### *Ouvrages d'Arnaud de Villeneuve.*

Les ouvrages d'Arnaud de Villeneuve ont moins pour objet la chimie que la médecine et la pharmacie. Ils se trouvent réunis dans l'édition de Venise, réimprimée en latin à Bâle et à Lyon (1).

Il est facile de s'assurer, par la lecture de ses ouvrages, que Arnaud de Villeneuve est bien au-dessous de sa réputation, et que les découvertes qu'on lui avait attribuées sont toutes antérieures à son siècle.

Nous allons traduire ici les principaux passages qui pourraient intéresser de près ou de loin l'histoire de la science.

### *De la pierre philosophale. — Speculum alchimiæ* (2).

Voici comment l'auteur s'exprime sur la pierre philosophale : « Je te dirai, mon fils, ce que c'est que la pierre philosophale. Le soleil, la lune, l'agate, sont des pierres. Mais nos pierres à nous sont mortes sous la terre : elles n'opèrent rien par elles-mêmes ; il faut que l'industrie des hommes s'en mêle, pour que l'on parvienne à en faire de l'or ou de l'argent véritable. Notre pierre philosophale est naturelle : d'abord, elle agit comme la nature ; ensuite Hermès, le père des philosophes, auquel seul il faut croire, l'appelle natu-

(1) Arnoldi de Villanova *medici acutissimi Opera, nuperrime revisa*, etc. ; Lugd., 1532, in-fol. (Imprimé en caractères gothiques ; le texte est rempli de fautes typographiques).

(2) *Ibid.*, p. 304. Manget., Bibl. chimic., t. 1, p. 687.

relle; enfin, la matière dont elle se compose se rencontre dans la nature. Tout ce qui se trouve autour du disque de la lune se compose de quatre éléments. Notre pierre se compose donc également de quatre éléments, dont les uns sont secs et froids, les autres humides et chauds. Rappelle-toi qu'il y a sept planètes. Le mercure est froid et humide, à cause de la lune; chaud et sec, à cause du soleil. C'est pourquoi il tient tout à la fois de la nature de l'eau, de la terre, de l'air et du feu. Sois attentif, mon fils; prête l'oreille, écoute les paroles des philosophes, et tu auras le secret du grand œuvre (*et habebis totum magisterium*). »

### *De la préparation de la pierre philosophale* (1).

« Sache, mon fils, que dans ce chapitre je vais t'apprendre la préparation de la pierre philosophale : ce secret ne vient pas de moi ; je le tiens en partie de mon frère et d'un certain moine allemand. Je te dirai d'abord que le Père, le Fils et le Saint-Esprit sont trois en une seule personne. Comme le monde a été perdu par la femme, il faut aussi qu'il soit rétabli par elle. Par cette raison, prends la mère, place-la avec ses huit fils dans un lit ; surveille-la ; qu'elle fasse une stricte pénitence, jusqu'à ce qu'elle soit lavée de tous ses péchés. Alors elle mettra au monde un Fils qui prêchera : des signes ont apparu dans le soleil et dans la lune. Saisis ce Fils, et châtie-le, afin que l'orgueil ne le perde pas. Cela fait, replace-le sur son lit ; et lorsque tu lui verras reprendre ses sens, tu le saisiras de nouveau, pour le plonger tout nu dans de l'eau froide. Puis remets-le encore une fois sur son lit ; et lorsqu'il aura repris ses sens, tu le saisiras de nouveau pour le donner à crucifier aux Juifs. Le soleil étant ainsi crucifié, on ne verra point la lune : le rideau du temple se déchirera, et il y aura un grand tremblement de terre. Alors il est temps d'employer un grand feu ; et l'on verra s'élever un esprit sur lequel beaucoup de monde s'est trompé.

« Le disciple dit : Maître, je ne comprends pas. A quoi le maître répond : Ne dois-je pas, à l'exemple des philosophes, te cacher le secret des secrets? Cependant, pour l'amour de toi, je serai plus clair :

« Nettoie les pierres de la terre, nettoie-les encore, et la chose sera

(1) Opera omnia Arnoldi ab Villan., p. 304.

bonne. Si tu comprends maintenant les paroles des philosophes, tu auras le secret de l'œuvre. Sache donc que le Fils qui vient d'être crucifié sera bientôt ressuscité des morts ; et comme il a une âme, il faudra chauffer davantage ; car il se nourrit de feu seulement (*igne nutritur*). Aussi les philosophes l'ont-ils appelé Salamandre ; car celle-ci se nourrit également de feu.

« Le disciple demande : Comment est-il possible que le froid et l'humide puissent se nourrir de feu, puisque l'un et l'autre tiennent de la nature de l'eau, et que l'eau est contraire au feu ?

« Le maître répond : Ne vois-tu pas que le vin est chaud, tandis que le vinaigre, bien qu'il dérive du vin, est froid ?

« Eh bien ! il en est de même de notre pierre ; car, quoiqu'elle soit froide de sa nature, elle acquiert le caractère du feu, en raison de son commerce avec le feu (*ratione assuetudinis quam habuit cum igne*). »

*Epistola Arnoldi de Villanova super alkimia, ad regem Neapolitanum* (1).

La Lettre sur l'alchimie, adressée au roi de Naples, est un logogriphe dans le genre de celui qui précède. On en jugera d'après les fragments suivants :

« Et apprends bien, ô roi (2), que les sages ont dit : Il existe une pierre composée de quatre natures, qui sont le feu, l'air, l'eau et la terre. C'est une pierre ordinaire quant à son aspect. Le mercure est l'élément humide de cette pierre ; l'autre élément est la magnésie, qui ne se rencontre pas vulgairement.

« Et remarque bien, ô roi, que la terre blanche est appelée pierre blanche, et que la terre rouge est appelée pierre rouge parfaite ; et la terre blanche est convertie en terre rouge, sans que l'on n'y ajoute rien.

« Et remarque bien, ô roi, que les philosophes ont dit : Faites fondre le corps, et calcinez-le jusqu'à ce qu'il se change en eau. C'est là notre composé, qui se liquéfie et se solidifie. »

(1) Arnold. de Villanov. Opera omn. ; Lugd., 1532, in-fol.
(2) Cette phrase : *et nota, o rex*, se répète à chaque instant.

*Rosarius philosophorum* (1).

Le *Rosaire des philosophes*, qui passe pour un des principaux ouvrages d'Arnaud de Villeneuve, est plein de divagations écrites dans le même style que les deux traités que nous venons de citer.

« Le mercure est composé d'une terre blanche, subtile, sulfureuse, et d'une eau claire et limpide. La solidification parfaite et la transformation des métaux s'opèrent par l'action de la chaleur, aidée du travail de la nature pendant mille ans (2).

« Les extrêmes ne se touchent que par un intermédiaire. La terre ne se convertit pas en air, à moins d'avoir passé préalablement par le milieu de l'eau. L'air et l'eau sont les éléments moyens; le fer et la terre sont les éléments extrêmes. L'eau est froide et humide; le feu est chaud et sec; la terre, froide et sèche; l'air, chaud et humide. C'est ainsi que l'eau et l'air s'unissent dans l'humidité; le feu et la terre, dans la sécheresse. »

*Sur la préparation de l'élixir.* « Prenez trois parties de limaille d'argent pur; triturez-la avec une fois autant de mercure, jusqu'à ce qu'il en résulte une matière pâteuse comme du beurre (amalgame); faites-la digérer dans un mélange de vinaigre et de sel commun, et soumettez le tout à la sublimation (3). »

Arnaud de Villeneuve parle, dans son Rosaire, d'un *soufre rouge* fixé aux parois de la chambre dans laquelle on vaporise de la mine de soufre ordinaire (4). Serait-ce le *sélénium?*

Il termine le Rosaire : « Cache ce livre dans ton sein; ne le révèle à personne, et ne le mets point entre les mains des impies; car il renferme le secret des secrets de tous les philosophes. Il ne faut point jeter cette perle aux porcs, car c'est un don de Dieu. »

La dernière phrase fut, plus tard, adoptée par les Rose-Croix comme la devise de leur société, qui avait autant de secrets à cacher que le Rosaire d'Arnaud de Villeneuve.

---

(1) Arnoldi de Villan. Opera, etc. — Artis auriferæ, etc., 2 vol.; Basil., 1610. — Manget., Biblioth. chemic., t. I.

(2) Opera omnia, etc., p. 296.

(3) Il se produit dans cette opération du *chlorure de mercure* (décomposition de l'acétate par le chlorure de sodium), qui jouait un grand rôle dans la transmutation des métaux.

(4) Opera omnia; Lugd., 1532, p. 299.

### *Novum Lumen* (1).

*La Lumière nouvelle* traite des différents degrés de calcination auxquels il faut soumettre l'élixir philosophal. Il y est question de l'oxyde de mercure, appelé *pierre rouge*. « Par une forte chaleur, on obtient, dans cette cendre de mercure, une pierre rouge. »

### *De Sigillis* (2).

C'est de l'astrologie appliquée à l'alchimie. L'influence des astres, l'invocation de la Divinité, les formules mystiques employées dans les conjurations des démons, trouvent une large part dans le traité *des cachets*.

« Prenez de l'or pur ; faites-le fondre de manière à en former un *sigillum* rond. Pendant la fusion, récitez la prière suivante : *Exsurge, Domine, in statera, et exaudi vocem meum, quia clamaci ad te ; miserere mei, et exaudi me*. Ensuite vous réciterez le psaume : *Dominus, illuminatio mea*, etc. Tout cela devra se faire à l'époque où le soleil entre dans le signe de la Balance, et après la lune du Capricorne. On sculptera sur l'un des côtés du *sigillum* la figure d'un homme tenant dans sa main une balance en forme de croix, au milieu de laquelle se trouve figuré le disque du soleil, avec l'inscription : *Eli, Eli, lamu asabthani* (3) ; sur le côté opposé, on lira : *Jesus Nazarenus, rex Judæorum*.

« Ce *sigillum* possède un pouvoir sacré contre les démons sur terre et sur mer. Il fait gagner beaucoup d'argent, préserve d'une mort subite, calme les douleurs nerveuses, etc. »

Faut-il maintenant s'étonner qu'Arnaud de Villeneuve ait été accusé de magie et de sorcellerie ?

### *Flos florum* (4).

La *Fleur des fleurs* traite de la composition élémentaire des

---

(1) Opera omnia, etc., p. 301. — Artis auriferæ, etc. — Manget., B. ch., t. I.

(2) Opera omnia, etc., p. 301.

(3) Mots syriaco-hébreux signifiant : *Mon Dieu, mon Dieu, pourquoi m'as-tu abandonné ?* Évangile de saint Matthieu, XXVII, 46.

(4) Opera omnia. — Artis auriferæ, etc., vol. II. — Manget, t. II. — Theat. chim., t. II. Le manuscrit n° 7353 de la Bibliothèque royale contient une vieille traduction française de ce traité, sous le titre de *Glorieuse marguerite de maistre Arnaud de Villeneuve*.

corps. « L'homme n'engendre que des hommes, le cheval produit des chevaux ; de même aussi les métaux ne proviennent que de leur propre semence. Or, celle des métaux (*sperma metallorum*) est d'une essence particulière. C'est pourquoi il est impossible de faire des métaux avec du sang de chèvre, avec des œufs, avec de l'urine et avec des végétaux. Quelques-uns admettent quatre âmes ou éléments : le soufre, l'arsenic, le mercure et le sel ammoniac, parce qu'ils s'élèvent comme des esprits pendant la calcination. D'autres ont voulu préparer des métaux en traitant le mercure par la chaleur, et ils n'ont rien obtenu. Cela se conçoit ; car la semence de l'homme n'engendre point de fruit, à moins qu'elle ne soit émise dans les conditions les plus favorables à la reproduction. La lune (argent) est l'intermédiaire entre le mercure et les autres métaux, comme l'âme est l'intermédiaire (*medium*) entre l'esprit et le corps. — *L'âme est un ferment ;* de même que l'âme anime le corps de l'homme, ainsi le ferment anime le corps mort, et altéré par la nature.

« La glace ou la neige se convertit en eau, au moyen de la chaleur. L'eau existe donc avant la glace et la neige. Or, tous les métaux peuvent se changer en mercure ; donc le mercure existe avant eux.

« La multiplication des métaux est possible ; car tout être qui naît et qui croît est apte à se multiplier. Les plantes en sont un exemple, car d'une seule graine en peuvent naître mille ; un seul arbre donne un nombre infini de scions, qui sont susceptibles de donner naissance à autant d'arbres. Or, les métaux naissent et croissent dans la terre ; ils peuvent donc, comme les plantes, se multiplier à l'infini. »

L'assimilation des corps minéraux aux êtres vivants était un des arguments favoris des alchimistes de l'école mystique spéculative d'Alexandrie. Il se trouve, dans les écrivains du moyen âge, reproduit sous toutes les formes.

### *Practica Summaria* (1).

Le *Sommaire pratique* est un traité de magie plutôt que d'alchimie, destiné à enseigner les moyens de se garantir contre les enchantements et les maléfices.

---

(1) Opera omnia, etc., p. 205.

Ce traité est dédié au pape Clément V.

« Il y a, dit l'auteur, plusieurs espèces de maléfices, dont les uns sont commis avec des substances tirées du règne animal ou végétal, et les autres avec des matières animales. Ainsi, pour rendre un mari impuissant, on place sous son lit des testicules de coq, ou bien on trace sur le lit certains caractères, non plus avec de l'encre ordinaire, mais avec le sang d'une chauve-souris. Il y en a qui commettent des maléfices avec des métaux, comme le plomb et le fer, ou avec des aiguilles qui ont servi à coudre des linceuls. »

Voici les moyens qu'il prescrit pour chasser le démon et détruire l'effet d'un charme. Ces moyens sont dignes du siècle où vivait Arnaud de Villeneuve :

« On asperge la maison avec la bile d'un chien noir ou avec celle d'un poisson, qu'on brûle sur des charbons ardents : la fumée qui s'en élève chasse le démon. Le cœur d'un vautour rend l'homme qui le porte aimable auprès des femmes (*gratiosum mulieribus*). Le millepertuis chasse le démon de la maison dans laquelle on le conserve (1). La racine de bryone qu'on porte sur soi chasse tous les maléfices. »

Dans le même chapitre l'auteur enseigne le moyen d'avoir des enfants, moyen alors pris très au sérieux, et dont les détails caractérisent parfaitement l'esprit mystique et superstitieux du moyen âge, l'âge d'or des alchimistes :

« Le mari ira un vendredi, un samedi ou un dimanche, avant le lever du soleil, se placer devant une ronce qui figure la sainte Vierge. Le mari la saluera, il récitera trois *Pater*, et fera sur la ronce trois fois le signe de la croix, au nom du Père, du Fils et du Saint-Esprit. Après cela, il cueillera trois poignées de feuilles, de fleurs ou de fruits de la ronce, et, de retour à la maison, il se renfermera, avec son épouse, dans la chambre conjugale, où se trouvera un brasier de charbons ardents. Chacun adressera des prières à Dieu. Cela fait, on jettera les feuilles, les fleurs ou les fruits de la ronce au feu. Et, pendant que le charbon se remplit de fumée, les deux époux se sigueront, et accompliront l'œuvre de la reproduction. »

Ceux qui croyaient à ces miracles (et tout le monde y croyait) devaient nécessairement croire à l'alchimie.

Tout cela nous fait sans doute rire : mais qui nous garantit que

(1) C'est ce qui avait fait appeler le millepertuis *fuga dæmonum*.

nos descendants n'en feront pas un jour autant de bien des choses qui nous paraissent aujourd'hui fort peu risibles !

*De Venenis* (1).

Ce qu'Arnaud de Villeneuve nous apprend sur *les poisons* se trouve déjà, en grande partie, dans Pline, Dioscoride et Galien.

Après avoir parlé des animaux venimeux, parmi lesquels il nomme la vipère, le scorpion, le crocodile, le dragon marin, il arrive aux poisons végétaux. Il rappelle l'action stupéfiante des différentes espèces de jusquiame (2), en la comparant à celle de l'opium.

Parmi les poisons minéraux, il cite l'orpiment (sulfure d'arsenic), la chaux vive, la céruse, la litharge, la vapeur mercurielle, et l'oxyde de mercure.

« L'orpiment produit l'excoriation des intestins (*excoriatio intestinorum*). »

Pour constater cette lésion, qui est réelle, il fallait qu'Arnaud de Villeneuve eût affronté les préjugés de son temps, en ouvrant des cadavres.

*Poisons septiques.* Ces poisons, qu'il est si aisé de se procurer, ont donné lieu, surtout au moyen âge, à un très-grand nombre de cas d'empoisonnement.

« Toute substance putréfiée, comme la chair, les œufs, les poissons, est très-dangereuse (3). »

La chair d'une plaie de mauvaise nature, dont une petite quantité introduite dans l'estomac peut amener tous les accidents d'une fièvre putride, est, avec raison, citée par Arnaud de Villeneuve comme un des poisons les plus redoutables.

Il décrit parfaitement les symptômes les plus marqués de l'empoisonnement : anxiété précordiale, efforts pour vomir, douleur vive de l'estomac et des intestins, constrictions à la gorge, sueurs froides, face livide, pouls faible et inégal. — Il conseille de faire vomir sur-le-champ (*celeriter ad vomitum provocandum*), en prescrivant une décoction de menthe, du lait chaud, la titillation du gosier au moyen d'une plume trempée dans l'huile.

---

(1) Opera omnia, p. 612.

(2) Species hyosciami omnes stupefactivæ et mordicativæ.

(3) Quæcumque putrefacta, — ut carnes, ova corrupta, perniciosa valde.

*De Vinis* (1).

La bonification du vin au moyen du moût concentré, découverte que Gmelin attribue à Arnaud de Villeneuve, était, comme je l'ai fait voir, déjà décrite par Pline, et mise en pratique par les Romains (2).

La préparation de l'eau-de-vie, des huiles essentielles (essence de térébenthine) et des vins médicinaux était également connue (3) longtemps avant Arnaud de Villeneuve, qui cherche à en faire un grand secret (4).

Son or potable (*aqua auri*), auquel il attribue toutes les propriétés imaginables, n'était autre chose qu'une teinture alcoolique de romarin, ou d'autres plantes aromatiques.

Ce serait mal employer notre temps que de consigner ici l'analyse de quelques autres petits traités (*Succosa carmina; Carmen; Semita semitæ; De sanguine humano; De spiritu vini; Antidotarium; De aquis laxativis; Testamentum; Quæstiones de arte transmutationis metallorum; Lumen luminum*), dont la plupart se trouvent imprimés dans le *Théâtre chimique* et dans la Bibliothèque de Manget (5).

En résumé, les ouvrages d'Arnaud de Villeneuve sont à peu près insignifiants, en ce qu'ils ne contiennent pas un seul fait d'observation dont la découverte soit due à l'auteur, que nous ne croyons pas avoir jugé assez sévèrement.

## § 9.

## PIERRE D'APONO.

Quelques auteurs ont fait à Pierre d'Apono ou d'Albano (qui vivait vers la fin du XIII^e siècle) une réputation d'alchimiste qu'il ne

---

(1) Opera omnia, etc.; Lugd., 1532, in-fol.

(2) Voy. p. 185.

(3) Voy. p. 183 et 188.

(4) Vinum de rore merino, — cum esset in Babylonia, accepi cum multa sollicitudine et precum instantia a quodam antiquissimo medico — qui inter secreta, quæ nemini communicare solebat, sibi reservabat.

(5) Nazari (*Concordanza di philosophi*; Brescia, 1599, 1) et Borel citent beaucoup d'ouvrages attribués à Arnaud de Villeneuve, qu'il serait inutile d'énumérer.

mérite pas. Il était plutôt médecin et admirateur exclusif de l'école des Arabes. Il possédait de grandes richesses ; c'est ce qui fit dire de lui qu'il tenait enfermés dans une fiole de cristal sept esprits familiers qui l'instruisaient dans les sept arts libéraux, et que l'argent qu'il dépensait rentrait dans sa bourse par un effet magique. Pour expliquer l'immense fortune de ce médecin, il n'est pas nécessaire de recourir à un miracle ; il suffit de savoir qu'il recevait 400 ducats par jour du pape Honorius IV, et qu'il exigeait la somme de 150 livres pour chaque visite qu'il faisait hors de sa résidence (1).

C'était là, pour beaucoup de médecins alchimistes, le véritable secret de la pierre philosophale, qu'ils ne disaient pas à tout le monde.

Il existe, dans la collection des manuscrits de la bibliothèque de l'Arsenal, un traité de magie (en français) attribué à Pierre d'Apono ou d'Albano (2). Cet ouvrage, dont nous citons quelques fragments, justifie en quelque sorte la réputation de magicien que ce médecin s'était faite au moyen âge.

« Il faut, dit-il, considérer plusieurs choses essentielles dans la science de la magie, d'où dépend toute la réussite des opérations ; il s'agit de faire des pentacles, des anneaux, des images, des oraisons, des conjurations, des sacrifices. Il faut, avant tout, composer un livre consacré, où sont transcrites les conjurations que l'on fait aux esprits ; il faut choisir un temps clair et serein, afin que l'esprit ne soit point lassé, et invoquer l'esprit par son nom et son caractère. Après avoir obtenu ce que vous désirez, vous congédierez l'esprit.

« Que le conjurateur choisisse un lieu pur, chaste, caché et éloigné du bruit, et qu'il ne puisse être vu de personne ; qu'il ait dans ce lieu une table ou un petit autel, couvert d'un linge blanc, situé à l'orient, et des deux côtés deux cierges allumés de cire vierge qui brûlent sans cesse ; au milieu de l'autel on met la carte sacrée, couverte d'un voile blanc. Vous aurez une bandelette autour de la tête, où il y aura une lame d'or avec l'inscription du nom de

(1) Pierre d'Apono a laissé un ouvrage intitulé Conciliator differentiarum quæ inter philosophos et medicos versantur ; Mantuæ, 1472, 4.

(2) Ms. n° 80, in-4 : les Éléments pour opérer dans les sciences magiques, avec les façons de faire les cercles magiques, les conjurations des anges, et les jours et les heures que l'on doit les invoquer, par Pierre d'Albano.

*tetragrammaton*, qui sera bénite et consacrée (1); vous n'entrerez point dans le lieu sacré que vous ne soyez auparavant lavé, revêtu des habits sacrés, et vous y entrerez nu-pieds (2). »

A l'exemple des magiciens, la plupart des alchimistes prononçaient, au moment de leurs opérations, des formules mystiques et des conjurations cabalistiques.

Voici la formule d'une des principales conjurations :

*Conjuration du jour de la lune* (3).

*Conjuro vos, confirmo super vos, angeli fortes et boni, in nomine* ADONAY EIR, EIR, CADOS, CADOS, ACHIM, ACHIM, IA, IA, *fortis* IA, *qui apparuit in monte Sinai cum glorificatione regis* ADONAY, SADAY, ZEBAOTH, AMATHAY YA, YA YA, MAGIMATA ABINA IGIA, *qui maria creavit, stagna et omnes aquas in secundo die, quædam super cœlos et quædam in terra, sigillavit mare in alto nomine suo, et terminus quem sibi posuit non præteribit, et per nomina angelorum qui dominantur in primo exercitu, qui serviunt Orphaniel, angelo magno ; — super te conjuro scilicet Gabriel qui es præpositus Diei Lunæ, — impleas omnem meam petitionem juxta meum velle et votum meum in negotio et causa mea.*

« Les esprits de la lune sont soumis au zéphyr ; leur nature est de donner de l'argent, de le transporter d'un lieu à un autre, de donner des chevaux légers, de révéler le présent et le passé. Ils apparaissent avec un grand corps ample, mou, flegmatique, de couleur comme de nuée obscure et ténébreuse, le visage enflé, les yeux rouges et pleins d'eau, la tête chauve, des dents de sanglier ; leur mouvement est comme un grand bruit sur la mer. Leurs formes particulières sont un roi montant un sagittaire, un petit enfant, une chasseresse ; en vache, en flèche, en daim, en habits blancs, en animaux à plusieurs pieds. »

Pierre d'Apono était le Swedenborg de son époque.

---

(1) Voy. sur le tétragramme pag. 68 et 229

(2) Ms. n° 80, p. 2.

(3) *Ibid.*, p. 25.

§ 10.

## RAYMOND LULLE (1).

La renommée de Raymond Lulle était au moins aussi grande que celle d'Arnaud de Villeneuve, son maître, qu'il semblait avoir pris en tout point pour modèle. Il y aurait quelque raison d'admettre deux écrivains du nom de Raymond Lulle : l'un, le docteur illuminé, et auteur de l'*Ars magna et ars brevis*; l'autre, alchimiste, et de quelques années postérieur au premier. C'est le seul moyen de comprendre les contradictions chronologiques, et de concilier les invraisemblances qui se rencontrent dans l'histoire de R. Lulle.

Lulle naquit à Majorque en 1235. Son père, sénéchal de Jacques Ier, roi d'Aragon, le destina à la carrière des armes, et lui fit, à l'exemple de la noblesse de son temps, négliger son éducation littéraire. Après avoir mené une vie déréglée et dissipé toute sa fortune, il renonça, à l'âge de quarante ans, au bruit du monde, pour se livrer exclusivement à l'étude de la philosophie, de la théologie, et à la propagation de la foi chrétienne. On raconte que la vue d'une plaie cancéreuse au sein, que lui montra une femme de la cour, qu'il aimait passionnément, avait opéré cette conversion subite.

Lulle se retira dans la solitude, où il s'occupa de l'étude des livres saints, des langues latine et arabe.

Il quitta bientôt cette retraite, qui faillit lui devenir fatale par une tentative d'assassinat commise par son maître d'arabe, et vint à Paris, dont l'université était alors le rendez-vous de tous les hommes savants. Ce fut là qu'il entendit, pour la première fois, les leçons d'Arnaud de Villeneuve. De Paris il alla à Rome, dans l'intention d'engager le pape à établir dans les monastères des chaires de langues orientales, dont la connaissance lui semblait nécessaire pour la propagation de la foi chez les nations mahométanes. N'obtenant pas du saint-siége l'accomplissement de ses vœux ardents, il retourna à Paris, où, par ordre de Bertaud, chancelier de l'université, il enseigna la nouvelle méthode dont il était l'inventeur.

---

(1) On peut consulter, sur la vie de Raym. Lulle, les ouvrages suivants : Bzovius, Annal. eccles., t. XIV, ann. 1372. — Bolland, Act. sanct., t. XXIII. — Mariana, de Rebus Hispaniæ, lib. XV, c. IV. — Perroquet, Vie de R. Lulle; Vendôme, 1667, 8. De Vernon, Hist. de R. Lulle; Paris, 1668, 12.

R. Lulle parcourut successivement l'Italie, la France, l'Allemagne, l'Angleterre, la Palestine, l'Arménie, soit pour y répandre sa méthode d'enseignement, pour laquelle il avait obtenu divers privilèges, soit pour solliciter des princes des secours efficaces pour convertir les musulmans; car ces deux objets étaient le rêve de toute sa vie. Il renouvela en 1311, au concile de Vienne, son projet d'ordonnance consistant : 1° à introduire dans les couvents l'étude des langues orientales; 2° à réduire tous les ordres militaires à un seul, afin de combattre plus efficacement contre les Sarrasins; 3° à défendre dans les écoles la lecture des écrits et la philosophie d'Averroès, plus favorable au mahométisme qu'au christianisme.

R. Lulle avait promis au roi d'Angleterre Édouard II, et à Robert Bruce, roi d'Écosse, qu'il croyait disposés à seconder ses projets, de leur apprendre le secret de la pierre philosophale. Il nous dit lui-même qu'il avait réussi à changer, en présence du roi d'Angleterre, en or cinquante milliers pesant de mercure, de plomb et d'étain (1). Des auteurs du XVI^e et du XVII^e siècle racontent que R. Lulle avait été logé dans la Tour de Londres, où il fut obligé de faire de l'or pour le compte du roi, et que l'on montre encore dans les médailliers les pièces frappées avec cet or, et connues sous le nom de *nobles à la rose* ou *nobles de Raymond*.

R. Lulle avait déjà, auprès de ses contemporains, la réputation d'un habile alchimiste. Jean de Meun (2), Cremer (3), abbé de Westminster, et Jean de Rupescissa, en parlent.

Obligé de renoncer à son plan favori d'engager les princes chrétiens à une dernière croisade contre les sectateurs de Mahomet, il

---

(1) *In ultimo Testamento R. Lullii :* Converti una vice in aurum L. millia argenti vivi, plumbi et stanni.

(2) Remontrance de Nature à l'alchimiste errant, par Jean de Meung, dans le t. III du Roman de la Rose; Paris, 1736, 8.

Si fait Villeneuve et Raymon,
Qui en font un noble sermon;
Et Morien le bon Romain,
Qui sagement y fait la main;
Si fist Hermès, qu'on nomme Père,
A qui aucun ne se compaire;
Geber, philosophe subtil,
A bien usé de mon oustil.

(3) Testament. in Mus. Hermet.; Francof., 1677, 4

s'embarqua pour l'Afrique, dans le dessein de prêcher l'Évangile et de convertir les infidèles. Mais son zèle fut mal accueilli par les habitants de Tunis, qui lapidèrent le nouvel apôtre (1). Son corps fut transporté, par un vaisseau genois, dans son pays natal, à Majorque, où il fut inhumé dans le couvent des religieux de Saint-François.

*Ouvrages de Raymond Lulle.*

La réputation de cet homme, comme alchimiste, est loin d'être justifiée par les ouvrages qu'il nous a laissés.

Les écrits alchimiques de R. Lulle, dont le nombre est assez considérable, non compris ceux qui sont d'une authenticité très-douteuse, ne nous apprennent pas grand'chose de nouveau (2). L'auteur n'a pas même le mérite d'exposer avec clarté les connaissances déjà acquises à son époque. Son langage est obscur, embarrassé, prétentieux, souvent inintelligible; son style, négligé et incorrect.

R. Lulle admet, avec ses prédécesseurs, deux éléments pour les métaux : le soufre et le mercure. Il admet également une pierre philosophale, dont il compare la préparation à la digestion des aliments au sein de l'organisme vivant. La comparaison du travail des métaux avec les fonctions des êtres vivants lui est, du reste, très-familière. « Les fruits, dit-il, sont astringents et acerbes au commencement de l'été ; il faut du temps et toute la chaleur du soleil pour qu'ils deviennent doux et aromatiques. La même chose arrive à notre médecine extraite de la terre des métaux ; car elle est fétide et horrible avant qu'une digestion ou une décoction suffisamment prolongée l'ait rendue plus agréable (3). »

R. Lulle a été à tort regardé comme l'inventeur de l'eau-forte ; car Geber en avait depuis longtemps indiqué la préparation, ainsi

---

(1) Presque tous les auteurs placent la mort de R. Lulle en l'an 1315 ; mais cette date est évidemment erronée (à moins d'admettre l'hypothèse de deux auteurs du nom de R. Lulle), puisque Lulle écrivait encore (comme il le dit lui-même dans plusieurs de ses ouvrages) en 1330 et 1332.

(2) Lenglet-Dufresnoy, (t. III, p. 224) porte le nombre des ouvrages de R. Lulle à cinq cents. Borel parle de soixante volumes. La plupart de ces écrits se trouvent réunis dans diverses éditions : *R. Lullii Opera;* Argentorat., 8, 1597. —*R. Lullii fasciculus aureus;* Francof., 1630, 8.—*R. Lullii libri aliquot chimici*, cura Tovitæ; Basil., 1572, 8.

(3) Artis scientiæ R. Lullii ; Lugd., 1526, 8.

que nous l'avons démontré (1). D'ailleurs R. Lulle en parle d'une manière si vague, que j'en suis encore à me demander pourquoi on lui avait attribué l'honneur de cette invention. « C'est, dit-il, notre ferment, notre élixir ; c'est notre eau, non pas l'eau commune, mercurielle ou phlegmatique, mais celle qui est plus brûlante que le feu, enfin l'eau-forte (*aqua fortis acuta*) : elle brûle tout ce qu'on lui présente, et elle dissout même le soufre commun (2). »

L'acide nitrique, en oxydant le soufre, le transforme en acide sulfurique. C'est là ce qu'on appelait alors une solution du soufre par l'eau-forte.

La calcination du tartre, l'extraction du sel de potasse des cendres des végétaux, la distillation de l'urine, la rectification de l'esprit-de-vin, la préparation des huiles essentielles, la coupellation de l'argent, les préparations du lut avec de l'albumine et de la chaux, le précipité rouge, le mercure blanc (chlorure), toutes ces choses, dont R. Lulle fait mention avec un grand mystère, étaient connues avant lui (3).

La seule découverte dont l'honneur pourrait revenir à R. Lulle, c'est celle du *nitre dulcifié* (acide nitrique alcoolisé) (4).

Il serait tout à fait oiseux de communiquer ici l'analyse des divers traités de cet auteur concernant l'alchimie. Nous nous contenterons d'en indiquer seulement le sommaire :

*Testamentum, duobus libris universam artem chimicam complectens* (5).

Le premier livre comprend la partie théorique, qui se compose des figures cabalistiques circulaires, des définitions, des mixtions, et des applications différentielles (*applicationes differentiales*). C'est un tissu de généralités et de notions spéculatives, la plupart dénuées de bon sens. La combinaison des lettres de l'alphabet, destinée à expliquer non-seulement l'alchimie, mais toutes les connaissances humaines, a été pour R. Lulle un point capital. Pour

(1) Voy. p. 321.
(2) Testamentum, cap. LX et LXII. Manget. Bibl., t. I, p. 744 et 745.
(3) Voy. p. 322.
(4) Experimenta. Manget. Bibl., t. I, p. 841.
(5) Colon., 1568, 8. — Manget. Bibl. chim., t. I, p. 707. Theat. chim., t. IV.

comprendre ses écrits, il faut auparavant posséder la clef de la signification des lettres qu'il emploie :

A signifie Dieu le Créateur.
B —— vif-argent.
C —— salpêtre.
D —— vitriol.
E —— menstrue.
F —— argent fin.
G —— mercure des philosophes.
H —— or, etc., etc.

Le second livre, qui est censé comprendre la pratique, commence par exposer les principes de l'art, au moyen des triangles mystiques, combinés avec des cercles. On y chercherait en vain des expériences claires et positives.

*Compendium animæ transmutationis artis metallorum, Ruperto, Anglorum (Scotorum) regi, per Raymundum transmissum* (1).

Ce Compendium, adressé à Robert Bruce, couronné roi d'Écosse en 1306, est un tissu d'inepties, de divagations incompréhensibles. Les substances les plus connues ne sont jamais désignées par leurs véritables noms. Ainsi, l'eau-de-vie est appelée mercure végétal, air animal, lumière des mercures, etc.

*Testamentum novissimum* (2).

Cet écrit est dédié au roi Charles. S'il est vrai que R. Lulle est mort en 1312, son *Dernier testament* est un ouvrage supposé ; car le roi Charles, qui ne peut être ici que Charles IV, roi de France (3), monta sur le trône en 1321.

---

(1) De alchimia opuscula complura ; Francof., 1550, 4. — Manget., t. I, p. 780. — Theat. chim., t. IV.

(2) Manget., t. I, p. 790. — Artis auriferæ quam chemiam vocant, etc., vol. III, p. 1. — F. Gmelin (*Geschichte der Chemie*, t. I, p. 82) s'est trompé en prenant le *Testamentum ultimum* et le *Testamentum novissimum* comme deux ouvrages distincts ; car c'est le même ouvrage.

(3) Il n'y avait alors aucun autre roi de ce nom, ni en Espagne, ni en Angleterre, ni en Allemagne.

Le *Testament* est suivi d'un autre écrit, tout aussi peu intéressant, intitulé *Elucidatio testamenti* (1).

*Lux mercuriorum* (2)

L'auteur promet d'être plus clair que dans ses autres traités, et d'expliquer sans ambiguïté ce qu'il n'avait ailleurs émis qu'obscurément. Pour cela, il réunit les lettres de l'alphabet, sous la forme d'un arbre dont chaque branche porte à son extrémité une lettre indiquant une substance ou une opération chimique.

*Experimenta* (3).

Ce titre est bien séduisant. Malheureusement, on chercherait en vain dans ce traité des expériences de chimie neuves et instructives. Il n'y est guère question que de la calcination, de la distillation, du miel, de la chélidoine, du pourpier, de l'urine, du sang, du mercure, de la dissolution de l'argent, de l'or, etc. — La date apposée à la fin de cet écrit constate qu'il a été composé en 1330. — S'il est authentique, les panégyristes de R. Lulle se sont trompés en plaçant la mort de ce philosophe en l'année 1315.

*Ars compendiosa*, autrement appelé *Vade-mecum* (4).

C'est un écrit absolument dénué d'intérêt.

*Epistola accurtatimis* (5).

C'est la réponse de R. Lulle à une lettre de Robert, roi d'Écosse, qui demande des renseignements sur la préparation de la pierre philosophale.

*Potestas divitiarum* (6).

On remarque, dans ce petit écrit, l'indication d'un instrument chimique particulier, appelé *retentorium*, ou vase propre à *retenir* (les produits de la distillation), qui a beaucoup de ressemblance

(1) Manget., t. I, p. 823.
(2) *Ibid.*, p. 824.
(3) Manget. Bibl. chim., t. I, p. 826.
(4) *Ibid.*, p. 849.
(5) *Ibid.*, p. 863.
(6) Artis auriferæ, etc., vol. III. Manget., t. I, p. 866.

avec le petit appareil à boules inventé par un des plus grands chimistes de notre époque, M. Liebig. En voici la figure, qui se trouve intercalée dans le texte latin de R. Lulle, imprimé dans la Bibliothèque de Manget :

**Les autres ouvrages attribués à R. Lulle sont :**

***Clavicula, quæ et apertorium dicitur*** (1).
***Compendium artis alchymiæ et naturalis philosophiæ*** (2).
***Codicillus seu cantilena*** (3).
***Lapidarium seu generatio lapidum*** (4).

Enfin, il serait inutile d'allonger davantage la liste des ouvrages que Borel et Lenglet-Dufresnoy mettent sur le compte de R. Lulle, et qui n'offrent aucune espèce d'intérêt historique.

La Bibliothèque royale possède un assez grand nombre de manuscrits français et latins de R. Lulle, provenant des fonds de l'Oratoire et de l'abbaye de Saint-Germain (5); quelques-uns sont inédits, les autres ont été imprimés à différentes époques.

Le principal ouvrage, et peut-être le seul dont l'authenticité soit bien établie, c'est l'*Ars magna* et l'*Ars brevis*, où l'auteur expose sa méthode générale d'enseignement, par laquelle il prétendait faire entrer toutes les connaissances humaines et divines dans des combinaisons mystiques des lettres de l'alphabet. Mais cet ouvrage est complétement étranger à l'histoire de la chimie.

---

(1) Theat. chim., t. III, p. 290. Manget. Bibl. chim., t. I, p. 872.
(2) Artis auriferæ, etc., vol. III, p. 83. Manget., etc., p. 875.
(3) Manget., etc., p. 880.
(4) Artis auriferæ, etc., vol. III, p. 98.
(5) N° 1955, *le Testament, pratique et codicille*; — N° 1949, *la Clavicule*; — N° 261, *le Lapidaire*; — N° 1947, *les Figures philosophiques*; — N° 1950, *Art brief*; — N° 1944, *la Clef de l'art*; — N° 6367, *Traité d'alchimie*; — N° 8197, 6. 6. 2.
*Abrégé de la théorie de R. Lulle sur la pratique de la pierre philosophale.*

§ 11.

## DUNS SCOT (né en 1275, mort en 1308).

P. Borel met Duns Scott, *le Docteur subtil*, au nombre des alchimistes, et lui attribue divers traités ayant quelque rapport avec la philosophie hermétique (1).

Il n'est pas probable que ce célèbre philosophe, mort si jeune (à l'âge de trente-trois ans), et qui s'était fait un si grand nom parmi ses contemporains, tant par ses écrits (Commentaires sur Aristote, Traités de logique, de métaphysique), que par son enseignement oral, ait eu le temps de se livrer sérieusement aux recherches alchimiques.

§ 12.

## GUIDON DE MONTANOR.

Guidon de Montanor, Français d'origine, vivait, selon toute apparence, quelque temps après Roger Bacon et Arnaud de Villeneuve, qu'il cite comme ses maîtres. Il nous reste de cet adepte, que Ripley nomme avec beaucoup d'éloges, quelques écrits remplis de divagations fantastiques sur la pierre philosophale, sur l'or potable et sur le baume des philosophes (*balsamum philosophorum efficacissimum*). « Ce baume, dit-il dans son *Échelle des philosophes*, a la propriété de guérir toutes les infirmités ; il réjouit l'âme, il en augmente les vertus ; il conserve la santé, rappelle la jeunesse et retarde la vieillesse (2). » Ce baume miritique était tout simplement une préparation mercurielle.

Les écrits qu'on attribue à cet auteur sont, outre l'*Échelle des philosophes : Libellus de arte chymica ; Decreta chymica*, tous conçus dans le même esprit (3).

---

(1) Ces traités sont, suivant Borel : *Dominus robiscum ; — Tractatus ad album et rubrum ; — Tractatus ad regem Angliæ ; — Opus magnum ; — — De veritate et virtute lapidis.*

(2) *Scala philosophorum*. Guidonis de Montanor, philosophi galli, in Manget., Bibl. chim., t. II, p. 135-147.

(3) Harmonia imperscrutabilis chymico-philosophica, etc., collect. et edit. ab Herm. Condrisyano ; Francof., 1695, 8.

## § 13.

## JEAN DE MEUN

**Jean de Meun ou Jehan de Meung, surnommé Clopinel ou le Boiteux, originaire de la ville de Meun-sur-Loire, était né vers le milieu du XIII^e siècle. Il passa sa vie à la cour de Philippe le Bel, en qualité de poète favori du roi, et acheva le *Roman de la Rose*, commencé par Guillaume de Lorris. Il mourut vers l'année 1315.**

**Les dernières éditions du Roman de la Rose (Paris, 1735, in-12, et 1814, in-8°) renferment deux écrits alchimiques en vers, attribués à Jean de Meun, et qui ne manquent pas d'un grand sens philosophique. On y trouve en quelque sorte en germe la grande révolution opérée au XVI^e siècle par le chancelier Bacon.**

*Idée du poème :* **La Nature se plaint d'être trop négligée par les alchimistes, et les engage à s'occuper un peu plus d'elle, comme du seul moyen d'arriver à de bons résultats.**

« **Les remontrances ou la complainte » l'alchymiste errant (1). »**

« Comme Nature se complaint
Et dit sa douleur et son plaint
A ung sot soutileur sophistique
Qui n'use que d'art méchanique.

NATURE.

« Hélas ! que je suis malheureuse,
Et sur toutes plus doloreuse,
Quant je pense à toy, genre humain,
A ta semblance et vraye image
Pour plus parfaict de son ouvrage,
Qui sur toute autre créature
Te desreigle tant de nature,
Sans user en temps et saison,
En tes faictz, de dame Raison.
« Je parle à toy, sot fanatique,
Qui te dis et nomme en practique
Alchimiste et bon philo ophe :
Et tu n'as sçavoir ny estoffe,

(1) Le Roman de la Rose, par Guillaume de Lorris et Jehan de Meung, nouvelle édition, par M. Méon, t. IV, p. 125.

Ne theorique, ne science
De l'art, ne de moy congnoissance
Tu roups alambics, grosse beste,
Et trusles charbon qui t'enteste;
Tu cuis alouiz, ultre, alraiments,
Pomis metmoiz, brusles orpiments;
Tu fais grands et petits fourneaux,
Abusant de divers vaisseaux.
Mais au faict je te notifie
Que j'ay honte de ta folie
Qui plus est, grant douleur je souffre
Pour la puanteur de ton soufre.
Par ton feu si chault qu'il ard gent,
Cuides-tu fixer vif-argent,
Cil qu'est volatil et vulgal,
Et non cil dont je fais metal?
Povre homme, tu t'abuses bien!
Par ce chemin ne feras rien,
Si tu ne marches d'autres pas. »

L'alchimiste reconnaît ses torts, et en demande pardon à la Nature.

RÉPONSE DE L'ALCHIMISTE A NATURE (1)

Sommaire

« Comment l'artiste, hooteux et doulx,
Est devant Nature à genoulx,
Demandant pardon humblement,
Et la remercïant grandement. »

Les vers suivants sont une critique vraie et frappante des aberrations des alchimistes et de leurs ouvrages :

« Et comment me pourray-je guider,
Si vous ne me voulez aider?
Puis dictes que vous doiz ensuivre.
Je le veulz bien, mais par quel livre?
L'ung dict : Prens cecy, prens cela;
L'autre dict : Non, laisse-le là;
Leurs mots sont divers et obliques,
Et sentences paraboliques.
En effet, par eulx je voy bien
Que jamais je n'en sçauray rien. »

(1) Roman de la Rose, édit. 1814, t. IV, p. 169.

Il y a encore du même auteur deux autres écrits (*le Testament*, *le Codicille*), mais qui sont étrangers à l'alchimie.

Le *Miroir d'alchimie*, attribué à Jean de Meun, est probablement un ouvrage supposé (1).

On trouve dans la même édition (1814, Paris, in-8°) du Roman de la Rose, *la Fontaine des amoureux de science, composé par Jehan de la Fontaine, de Valenciennes, en la comté de Hainault, l'an 1413*. — C'est une espèce de grimoire alchimique sans intérêt.

§ 14.

## JEAN XXII.

Fran. Pagi rapporte que ce pape, célèbre par l'étendue de ses connaissances et ses démêlés avec les empereurs d'Allemagne, composa en latin un livre sur l'art transmutatoire, qui fut traduit en français en 1557 (2). Il est dit, au commencement de ce livre, que Jean XXII, qui tint son siége à Avignon jusqu'à sa mort, arrivée en 1334, fit travailler au grand œuvre dans la ville même d'Avignon, et qu'il y fit faire deux cents lingots qui pesaient chacun un quintal. Lenglet-Dufresnoy n'hésite pas à dire que le pape avait appris cet art de Raymond Lulle et d'Arnaud de Villeneuve (3).

A tout cela il n'y a qu'une petite objection à faire, propre à détruire toutes ces assertions : c'est que Jean XXII avait lui-même pris des mesures sévères contre les alchimistes, qui parcouraient alors tous les pays et cherchaient à s'enrichir aux dépens de la crédulité du public. D'ailleurs, la recherche de la pierre philosophale et les doctrines de la transmutation des métaux n'auraient jamais pu occuper les loisirs du souverain pontife.

§ 15.

## CHIMISTES - MÉDECINS.

*Thaddée* de Florence, qui vivait à Bologne dans la seconde moitié du XIII^e siècle, recommande, dans son Régime de santé selon

(1) Paris, 1613, 8. — Divers traités d'alchimie traduits en français ; Lyon, 1557, 8, n° 3.

(2) Francisc. Pagi Breviarium de gestis romanorum pontificum, t. IV. in Joanne, XXII, n° 88, in-4°.

(3) Histoire de la philosophie hermétique, etc., t. I, p. 192.

les quatre saisons, plusieurs médicaments préparés au moyen de certains procédés chimiques, et surtout par la distillation (1). Les flacons d'esprit-de-vin et d'eaux spiritueuses commençaient alors à figurer sur les rayons des boutiques de pharmacie.

*Gilbert* d'Angleterre indique la manière de préparer des onguents mercuriels, auxquels il fait ajouter de la farine de moutarde. Il parle d'une préparation analogue à celle de l'esprit de Minderer, et obtenue en traitant le sel ammoniac par le vinaigre (2). C'est le même médecin qui, pour guérir la léthargie, proposa de faire attacher un cochon au lit du malade.

*Jean* de Saint-Amand, chanoine de Doornyk, fait connaître quelques procédés complétement insuffisants pour découvrir la falsification des drogues; il mentionne l'huile de térébenthine. « Cette huile s'obtient, dit-il, par voie de sublimation; elle est limpide comme l'eau de fontaine, et brûle comme le feu grec (3). »

Le cardinal *Vitalis Dufour* (de Furno, de Bâle), indique, dans son livre *des Remèdes choisis*, une foule de médicaments composés, il préconise l'alcool comme une médecine universelle (4).

*Gentilis da Foligno*, disciple de Thaddée et professeur de médecine à Padoue, nous a laissé un ouvrage pharmaceutique, dont le plan est conçu d'après les idées de l'époque. Il s'étend sur la préparation et sur l'emploi des remèdes (5).

Nous pourrions encore citer *Jacques de Dondis* (6), *Thomas de Garbo* et *Dinus de Garbo* (7), qui ont également écrit sur la préparation et la composition des médicaments.

---

(1) De regimine sanitatis secundum quatuor anni partes; Bonon., 1472, 4. — Sarti, de professor.; Bonon., t. 1.

(2) Compendium medicinæ tam morborum universalium quam particularium, emendat. per Mich. de Capella; Lyon, 1510, 4.

(3) Expositio supra Nicolai antidotarium parvum; Venet., 1495, in-fol. — Oleum de terebinthina fit similiter per sublimationem, et est clarum ut aqua fontis, et *ardet ut ignis græcus*.

(4) Selectiorum remediorum pro conservanda sanitate ad totius corporis humani morbos; Moguut., 1531, fol.

(5) De preparatione medicinarum compendium, de modo investigandi complexiones earum et adferenda conveniente dosi cujusque medicinæ solutione; Venet., 1486, fol.

(6) Promptuarium medicinæ, in quo facultates medicamentorum simplicium et declaratione declarantur; Venet., 1481, fol.

(7) De reductione medicamentorum; Patav., 1556, 8.

## § 16.

### *Traités anonymes contenus dans le manuscrit latin n° 7156 du XIV^e siècle de la Bibliothèque royale.*

Le plus important de ces traités anonymes est le *Livre des Septante, sur la pierre circulée, traduit par maître Renauld de Crémone* (1). Il commence, *fol.* 60 *verso*, par ces mots : *Liber Divinitatis, qui est primus de septuaginta ; laudes sunt Deo habenti gratiam et bonitatem et pietatem.*

La coloration de l'acier, sous l'influence du feu, devait, de tout temps, attirer l'attention des alchimistes. Aussi l'auteur anonyme ne manque-t-il pas d'en parler comme d'un phénomène de transmutation. Pour convertir le fer en or, il apprend comment il faut le chauffer dans un bon feu de charbons (2). On sait que l'acier prend souvent une couleur jaune d'or au contact du feu.

L'auteur de ce même traité anonyme indique un moyen assez simple de préparer l'arsenic blanc (acide arsénieux). Ce moyen consiste à calciner avec du fer l'orpiment (sulfure d'arsenic), tel que le fournit la nature (3).

Le *Traité des Septante*, qui, autant que je sache, n'a pas été jusqu'ici imprimé, pourrait beaucoup intéresser les amateurs de la science hermétique. Il a été, selon toute apparence, traduit de l'arabe.

### *Liber XXX verborum* (4).

L'auteur anonyme du *Livre des trente paroles* paraît appartenir à l'école arabe. Il se pose, dès le commencement, comme étant connu, par ses écrits, de tous les adeptes (5). Du reste, je n'y ai

---

(1) Liber de Septuaginta, translatus a magistro Renaldo Cremonensi, de lapide animali.

(2) Fol. 78 recto. *Fundendi vero operatio est talis : sume vas rotundum, et involve totum ex luto magisterii ; — accendas sub eo ignem mediocrem, — et convertes ipsum (ferrum) de colore in colorem, et ita facias accendendo ignes, donec egrediatur sol.*

(3) Ibid. *Modus mollificandi ipsum ut asses ipsum cum auripigmento et fundas et distilles : descendet sicut corpus album.*

(4) Même ms., fol. 143 verso.

(5) Ibid. *Jam tu scis qui hanc quæris doctrinam, nos hanc rem multis*

rien lu qui soit digne de remarque. Il termine en enseignant le mode de projection (1). Le *Livre des trente paroles* est cité par Roger Bacon (2).

Le *Livre des trente paroles* est suivi d'un petit écrit également anonyme, traitant de *l'élixir de graisse humaine* (3). C'est une décoction de sang, de cheveux et d'urine d'homme, que l'on faisait boire pour guérir les maladies et rajeunir les vieillards.

*Liber* XII *aquarum* (4).

Le *Livre des douze eaux* est un traité des diverses opérations auxquelles les alchimistes avaient l'habitude de soumettre toutes les parties de l'œuf; car on y trouve la distillation du jaune, du blanc, la calcination des coquilles, etc. (5).

## § 17.

## DAUSTIN (*Dastin*) (6).

Jean Dastin, Anglais d'origine, était contemporain de Cremer et de Raymond Lulle. Ses écrits respirent ce quiétisme mystique et religieux qui rappelle en partie les idées des néoplatoniciens et des gnostiques (7).

---

*modus explanasse, in ea tamen nullus inventus modus facilis sicut iste, praeter quemdam librum in quo nunciavimus hanc rem.*

(1) Ibid., fol. 145 recto. *Modus autem projiciendi est ut tu projicias unam partem super mille partes, — et facias donec tuus expleatur numerus, et hoc est verbum* XXX.

(2) Thesaurus chimicus, etc., p. 406 et 407.

(3) Ibid., 145. *Elixir de pinguedine hominis. Accipe sanguinem humanum et capillos hominis et urinam humanam. Capilli abluantur cum aqua calida et sapone donec sint satis mundi, et aqua clara egrediatur. Deinde sicca eos ad solem et pone in caldaria.*

(4) Ibid., fol. 145 verso.

(5) Le Livre des douze eaux commence : *Ovorum vitella aequaliter teres, ut in medullae speciem redigantur; tunc in vase vitreato cum alambico et gypso repositum, aqua rubicunda et crocea et spissa manabit.* Il finit : *Albugine ovorum primo dissolutio et calcinatio; post dies* XX *aqua perpetua manabit, — et colorem et naturam auri suscipiet, quam in perpetuum non omittet.*

(6) Cet auteur est le même que celui qui se trouve indiqué dans le manuscrit latin n° 7168 (de la Bibliothèque royale) : *Magistri Joan. Dastri alias Stiri, Anglici Rosarius, sive Secretum secretorum.*

(7) Les écrits qui ont pour titre : *Rosarium correctius*, *Visio sive de Lapide philosophico*, se trouvent imprimés dans les collections de Mangel et d'Ashmol.

Voici comment il s'exprime dans son *Rosaire* sur la composition des corps de la nature : « Tous les corps composés peuvent être rangés en trois classes : 1° les êtres sensitifs et intellectuels ; 2° les végétaux, 3° les minéraux. Le semblable tend sans cesse vers son semblable. Les éléments de l'intelligence sont homogènes avec l'intelligence suprême, c'est pourquoi l'âme désire ardemment rentrer dans le sein de la Divinité. Les éléments du corps, au contraire, sont de même nature que ceux du monde physique environnant : aussi les premiers sont-ils toujours près de se confondre avec ces derniers. La mort est donc pour tous un moment désiré (1). »

La préparation et la vertu de la pierre philosophale sont enveloppées de profonds mystères. « Lorsque le roi, dit-il, sera revêtu de sa pourpre, vous le projetterez sur les métaux. Voyant cet étrange phénomène, vous vous lèverez aussitôt ; vous monterez sur l'arbre philosophique, afin d'y cueillir les pommes des Hespérides (2). »

§ 18.

## PIERRE DE TOLÈDE.

On attribue à cet alchimiste le *Rosaire des philosophes* (3), qui est fait en imitation de celui d'Arnaud de Villeneuve.

Pierre de Tolède paraît avoir vécu au commencement du XIV^e siècle. Il mérite à peine d'être nommé.

§ 19.

## JEAN CREMER.

Jean Cremer, abbé de Westminster, était disciple de R. Lulle. C'est, dit-on, sur les instances de Cremer que R. Lulle passa en Angleterre. Il passa trente ans de sa vie à la recherche de la pierre philosophale, et laissa un traité (*Testament*) aussi obscur et aussi insignifiant que les ouvrages de son maître (4).

---

(1) Joh. Dausteuii, Angli, philosophi expertissimi, Rosarium, arcanum philosophorum secretissimum comprehendens. Manget. Bibl. chim., t. II, p. 309.

(2) Ibid., p. 326.

(3) Tract. septem de lapide philosophico, e vetustissimo codice desumpti, in lucem dati a Justo a Balbian; Lugd. Bat., 1599, 8.

(4) Museum hermeticum reformatum et amplificatum; Francof., 1677, 4. — Mich. Meyer, tripus aureus; Francof., 1618, 4.

## § 20.

## PIERRE LE BON DE LOMBARDIE.

Il ne faut pas confondre l'auteur de *la Perle précieuse, servant d'introduction à la chimie* (1), avec le célèbre philosophe scolastique, l'auteur des *Sentences* et disciple d'Abeilard.

Pierre le physicien (alchimiste) est moins ancien ; il vivait au commencement du XIV^e siècle ; car il nous apprend lui même qu'il était physicien de Ferrare, et qu'il composa son ouvrage (*Margarita pretiosa*) en 1330, dans la ville de Pola, de la province d'Istrie.

L'ouvrage que nous venons de citer est rempli de considérations théoriques qui témoignent d'une grande habileté de dialectique, mais de fort peu d'esprit d'observation.

« Il y a, dit l'auteur, sept esprits alchimiques, quatre principaux, savoir : le mercure, le soufre, l'orpiment et le sel ammoniac ; et trois d'un ordre secondaire, le vitriol, l'aimant et la calamine. C'est avec les métaux et avec ces esprits qu'il faut faire la pierre philosophale. Les métaux seuls ne suffisent pas ; car ce serait faire un corps sans âme. »

Pierre le Bon nous apprend que les alchimistes entendent par poison (*venenum*) toute substance qui tue les métaux, c'est-à-dire qui se combine avec les métaux en les altérant. « C'est, ajoute-t-il, pour ne pas avoir compris cela, que certains adeptes ont chauffé le mercure avec de véritables poisons, tels que l'aconit, la ciguë, la vipère, etc. Il n'y a que les poisons minéraux, tels que l'arsenic et le soufre, qui tuent (altèrent) le mercure, parce qu'ils sont de même nature que le dernier. »

L'esprit argumentateur de la philosophie scolastique avait pénétré jusque dans l'alchimie. Voici les syllogismes dont se sert Pierre le Bon contre la réalité de l'alchimie :

« Aucune substance ne peut être transformée en une autre espèce, à moins qu'elle ne soit auparavant réduite dans ses éléments ; or,

---

(1) Margarita pretiosa novella correctissima, exhibens introductionem in artem chemiæ integram, ante annos plus minus ducentos septuaginta composita, auctore Petro Bono Lombardo. Manget. Bibl. chim., t. II. Theat. chim., t. V. — On cite encore du même auteur : De secreto omnium secretorum Dei dono ; Venet., 1546, 8. Epistola ad amicum, et d'autres écrits cités par Borel.

l'alchimie ne procède pas ainsi : donc l'alchimie n'est qu'une science imaginaire (1).

« L'or et l'argent naturels ne sont pas les mêmes que l'or et l'argent artificiels ; donc, etc. »

Pierre le Bon aurait eu parfaitement raison, s'il s'en était tenu là ; mais, pour faire voir tout son talent de sophiste, il s'attache, dans le chapitre suivant, à prouver, par des arguments inverses, que l'alchimie est un art vrai et réel.

C'est Pierre le Bon qui fait le premier mention du *vernis de poterie*, fait avec du plomb et de l'étain calcinés (2).

## § 21.

## RICHARD L'ANGLAIS.

Richard ou Robert l'Anglais vivait vers la même époque que Pierre le Bon. Il nous reste de lui un écrit alchimique, intitulé *Correctorium* (3), dans lequel se trouvent peu d'idées neuves. L'auteur admet également le mercure et le soufre comme les éléments des métaux. Il en dit la raison : « Les métaux, tels que le plomb et l'étain, ont, quand ils sont à l'état de fusion, l'aspect du mercure ordinaire ; et en les combinant avec le soufre, on obtient toutes les colorations possibles. »

Fidèle à l'esprit de son époque, il invoque le témoignage des philosophes anciens comme une autorité souveraine, et comme le seul moyen d'introduire l'intelligence humaine dans le sanctuaire de la vraie science (4).

Encore quelques siècles, et nous verrons l'autorité des écoles faire place à l'autorité de l'expérience.

Cependant les alchimistes sont d'accord, même au moyen âge,

---

(1) Theatr. chim., t. v, p. 607.

(2) *Margarita pretiosa* ( Mangel., t. II ). Videmus, quod cum plumbum et stannum fuerunt calcinata et combusta, quod post ad ignem congruum convertuntur in vitrum, sicut faciunt qui vitrificant vasa figuli.

(3) Libellus utilissimus περὶ χημείας, cui titulum fecit correctorium ; Argentor., 1596, 8. Gratarol., veræ alchim. scriptor. Basil. ; 1561, in-fol. Theat. chim., t. II. Mangel. Bibl. chim., t. II.

(4) Studium secundum doctores amovet ignorantiam, et reducit humanum intellectum ad veram scientiam. Theat. chim., t. II, p. 419.

sur la nécessité d'observer, ou, comme ils s'exprimaient, *d'imiter la nature*. Mais ce n'était là pour eux que le moyen d'arriver à comprendre et à pénétrer les secrets des philosophes. « Celui qui ne joint pas la théorie à la pratique est, remarque Richard, comme l'âne qui mange du foin, et qui ne se rend pas compte de ce qu'il fait (1). »

Le *Rosarius minor* et le *Speculum alchimiæ*, que Borel et Gmelin attribuent à Richard, appartiennent, le premier à Arnaud de Villeneuve, et le dernier à Roger Bacon.

## § 22.

## GUILLAUME DE PARIS.

Bernard de Trévise parle d'un « maistre Guillaume le Parisien, un grand clerc, qui fust saige en cette science (2) ; » et ailleurs il le nomme « chef des escolles de Paris (3). » Lenglet-Dufresnoy et Borel n'ont pas compris Guillaume de Paris dans la liste des alchimistes du moyen âge. La *Bibliothèque de Manget*, le *Theatrum chimicum*, le *Museum hermeticum*, et d'autres collections d'ouvrages alchimiques, ne contiennent aucun traité de Guillaume de Paris, que Bernard de Trévise dit tant célèbre.

Cependant le manuscrit latin n° 7147 de la Bibliothèque royale renferme un petit écrit alchimique, sous la forme d'une lettre intitulée *Epistola Guillielmi Parisiensis episcopi super alkimia* (4). Ce Guillaume, évêque de Paris et alchimiste, est très-probablement celui que Bernard appelle chef des écoles de Paris.

Cet auteur, sur lequel nous n'avons aucun détail précis, paraît initié dans toutes les subtilités de la philosophie scolastique. Son Épître en fait foi. Les termes tels que *quiddité*, *substantiabilité*, *essentiabilité*, et d'autres que l'on y rencontre, rappellent la lutte des nominalistes, des réalistes et des conceptualistes, du temps d'Abeilard et de Guillaume de Champeaux. Cet écrit est en lui-même sans intérêt (5).

---

(1) Nam præter naturæ imitationem impossibile est ipsis secreta philosophorum ad perfectum finem perpetrare. Hi transeunt ad practicam sicut asinus ad fœnum, nesciens ad quid porrigat rostrum. Ibid.

(2) Opuscule très-excellent, etc.; Anvers, 1567, 12, p. 156.

(3) Ibid., p. 158.

(4) Ms. 7147, fol. 35-44.

(5) Voici un échantillon du langage alchimico-scolastique de l'*Epistola Guil-*

L'auteur n'était pas, comme on pourrait le penser, contemporain d'Abeilard, car il cite Arnaud de Villeneuve. Et comme il est lui-même cité par Bernard de Trévise, on peut admettre avec beaucoup de probabilité qu'il vivait au XIVe siècle.

§ 23.

Dans le même manuscrit n° 7147, se trouve, à la suite de l'Épître alchimique de Guillaume de Paris, un Commentaire inédit sur les paroles si connues de saint Matthieu : *Nisi granum frumenti cadens in terra mortuum fuerit, ipsum solum manet; si autem mortuum fuerit, multum fructum affert.*

Ce Commentaire, qui est sans nom d'auteur, est tout à fait conçu dans l'esprit des alchimistes, et donne une vraie idée de la tendance de leur doctrine. On y fait surtout bien ressortir la différence qu'il y a entre la destruction par la combustion, et entre la destruction par la fermentation. « Dans le feu, dit l'auteur, toute l'espèce est abolie; dans le sein de la terre, le grain périt, il est vrai, mais il n'y périt qu'à la condition de propager son espèce. Le grain que cherche l'alchimiste provient du mélange des quatre éléments, amené à un état aériforme. De là prend naissance l'eau, la matière du mercure, qui doit renfermer l'esprit fétide (1). — Travaillons, continue-t-il, afin d'arriver à faire ce que la nature opère dans le sein de la terre. C'est pourquoi le soleil est le père, et la lune la mère (2). »

---

*Helmi Parisiensis : Et est alia doctrina quæ dicitur compositiva, scilicet quæ composuit quæcumque ipsa divisit, incipiendo a materia prima, scilicet a principiis et elementis quæ sunt ad composita. Quæ doctrina resolutiva incipit a compositis et sunt ad simplicia scilicet ad principia et elementa quæ dicuntur materia prima, ex qua fit elixir transmutans corpora.* Ms. 7147, fol. 35.

(1) Ms. 7147, fol. 44. *Hanc quidem parabolam assumunt nostri philosophi, quæ mihi videtur valde familiare exemplum. Recordor enim quod alias mihi dictum est, quod aliter corrumpitur granum, cum in ignem projicitur et ab eodem consumitur, et aliter cum in terra putrescit. Quoniam in igne (ut modo loquendi utar nostrorum) tota species abolitur; sed in terra sub individuo corrupto servatur species, quia natura ingeniavit ad renovandum suas species. Granum nostrum quod ars nostra quærit primaria productione natum; procedit ex commixtione quatuor elementorum in quamdam condensationem vaporosam, ex qua quædam nascitur aqua, quæ dicitur materia mercurii, cujus minera quædam oritur, ut terra quam vitriolum nominant, quæ in se dicitur habere fœtentem spiritum.*

(2) *Laborantes ergo ut habeamus super terram tale quale natura sibi fabricavit sub terra. Unde pater ejus est sol, mater vero luna.*

L'auteur anonyme de ce Commentaire ne peut pas être antérieur au XIV^e siècle, car il cite Raymond Lulle.

Dans le même manuscrit on trouve une série de *receptes alchimiques*, moitié en latin, moitié en français.

Fol. 69 : « S'ensuyvent plusieurs gentillesses et receptes dignes de mémoire.

« *Pour foudre cristal et semblables choses.*

« Prins salis petre, borrax, ceruse ana (parties égales), mesle ensemble bien pulvérisé avec huyle d'œufs, ainsi comme paste et seiche : icelle poudre faira fondre le cristal et aultres choses semblables. »

Fol. 69 verso : « *Pour faire bons creusets.*

« Prins des potz des verriers où l'on fait le voirre, qui ne vallent plus rien, et soyent tres bien battuz en ung mortier de fer. »

L'auteur fait ensuite ajouter du carbonate de potasse (cendres clavellées), et fondre le tout.

Fol. 70 verso : « *Pour faire bon lut des philosophes.*

« Prenez parties égales de verre, de chaux vive, de brique pilée et de céruse ; pulvérisez bien toutes ces substances, et faites-en une pâte homogène avec du blanc d'œuf (1). »

L'auteur des *Receptes alchimiques*, dont la plupart portent un cachet éminemment pratique, n'est pas indiqué dans le manuscrit. — Il paraît remonter au règne de Louis XI ou de Charles VIII.

## § 24.

## ODOMAR.

Le moine Odomar pratiquait l'alchimie à Paris vers le milieu du XIV^e siècle, sous le règne de Philippe de Valois. Il conseille, dans sa *Practica ad discipulum*, de se préserver du contact des vapeurs mercurielles, et en général de toutes les vapeurs alchimiques, en se bouchant les narines avec du coton trempé dans de l'huile de violettes (2).

---

(1) Recipe vitri partem I, calcis vivæ partem I, tegularis pulveris partem I, cerusæ partem I. Et hæc omnia pulverisentur optime et impastentur cum albumine ovi.

(2) Practica ad discipulum. Gratarol. veræ alchim., t. II. Theat. chim., t. III.

Il enseigne à préparer l'eau régale, qu'il appelle eau de calcination de tous les métaux (*aqua calcinationis omnium metallorum*), en soumettant à la distillation un mélange de parties égales de vitriol romain, de nitre, et de deux parties de sel commun (1). « Cette eau, ajoute-t-il avec raison, corrode tous les métaux. »

§ 25.

## ORTHOLAIN.

Ortholain exerça à Paris l'art hermétique, à peu près en même temps qu'Odomar.

Un fait digne de remarque, c'est que les époques auxquelles on cultivait le plus ardemment l'alchimie, à Paris, coïncident précisément avec les règnes des rois Jean, Philippe le Bel, etc., accusés par l'opinion publique d'avoir altéré les monnaies.

Maître Ortholain publia, en 1358, sous le règne de Jean, sa Pratique alchimique (*Practica alchimica*), dans laquelle il décrit minutieusement, et en termes parfaitement clairs, la préparation de l'eau-forte (acide nitrique). « Rejetez, dit-il, les premières gouttes qui passent à la distillation, car c'est de l'eau. N'apposez le récipient que lorsque vous verrez qu'une goutte du liquide que vous ferez tomber sur une lame de couteau l'attaque avec effervescence. Ayez soin de bien adapter le récipient au bec de l'alambic; et chauffez la cucurbite sur un bain de cendres, d'abord lentement, puis à un feu plus violent, pendant plusieurs heures, jusqu'à ce qu'il ne passe plus rien à la distillation (2). »

« Je sais, ajoute maître Ortholain, que l'eau-forte ne dissout pas l'or, et que, pour le dissoudre, il faut joindre à cette eau le sel am-

---

(1) L'acide sulfurique du sulfate de fer, en réagissant sur le nitrate de potasse et sur le chlorure de sodium, donne effectivement naissance à un mélange d'acide nitrique et d'acide chlorhydrique ou d'eau régale, qui passe dans le récipient. Il reste dans la cornue une combinaison d'oxyde de fer avec la soude et la potasse.

(2) Practica vera alchimica per magistrum Ortholanum, Parisiis probata et experta, sub anno Dom. MCCCLVIII. Theat. chim., IV, p. 1028.

Dimittantur primæ sexdecim guttæ cadere, antequam recipiatur (liquor), et certum signum est, quando aqua phlegmatica exivit, quod homo ponat unum cultellum modicum calefactum sub naso alambici; et exspectet donec una gutta cadat super cultellum, quod si bulliat et nigrescat, tum recessit aqua phlegmatica, etc.

moniac; mais je ne veux pas en entendre parler, parce que c'est ainsi qu'on détruit tout le métal et son humeur radicale. »

Le même auteur nous apprend que, pour préparer le grand élixir, on emploie le mercure, le soufre jaune (soufre ordinaire), le soufre vert (vitriol) et le soufre blanc (salpêtre).

Il fait jouer un rôle important à l'influence des quatre saisons, des sept planètes et des douze signes du zodiaque.

Dans un chapitre remarquable sur la distillation du vin, il décrit les eaux-de-vie de différents degrés de concentration, et indique la préparation de la quintessence ou plutôt de la prime-essence, qui n'était autre chose que de l'esprit-de-vin absolu.

« Mettez du vin blanc ou rouge de première qualité dans une cucurbite surmontée d'un alambic, que vous chaufferez sur un bain de cendres. Le produit de la distillation doit être divisé en cinq parties : le liquide qui passe le premier est plus fort et plus noble que les autres, parce qu'il renferme beaucoup de quintessence; celui qui vient après est beaucoup moins fort, le troisième l'est moins encore, le quatrième ne vaut rien du tout : quant à la cinquième partie, elle reste comme résidu dans la lie au fond du matras. Le récipient est changé à des intervalles égaux. Chacune de ces eaux est séparée, et conservée dans un vase particulier. Les trois premières sont des *eaux ardentes* (*aquæ ardentes*), parce qu'un drap trempé dans ces eaux brûle sans se consumer. Si le drap n'est pas réduit en cendres, c'est le phlegme (eau) de l'eau ardente qui l'en préserve (*non consumitur, et hoc est propter phlegma quod inest in ipsis*). Comment séparer ce phlegme? On soumet chacune de ces eaux (la première, la deuxième et la troisième) à une nouvelle distillation, à un feu très-modéré (*cum igni mediocri, non nimis forti*), et après que les deux tiers ont passé dans le récipient, on arrête l'opération; ce qui reste dans le matras est rejeté. On renouvelle la même distillation trois fois, jusqu'à ce qu'on obtienne de l'*eau-de-vie rectifiée* (*aqua vitæ rectificata*). On reconnaît que celle-ci est parfaite lorsque le drap qui en est mouillé brûle tout à fait, de manière à se réduire lui-même en cendres (1). »

A côté de ces faits exposés avec une admirable clarté, on ren-

---

(1) Et si pannus lineus in ipsa tingatur et igni approximatur, inflammatur et consumitur; et hoc est certum signum perfectionis. P. 1038, Théat. chim., t. IV.

contre l'influence alors toute-puissante des doctrines alchimiques.

Voici le moyen qu'enseigne Ortholain pour préparer l'élixir qui doit changer le plomb en or :

« On fait, pendant douze jours, digérer dans du fumier de cheval des sucs de mercuriale (*mercurialis*), de pourpier (*portulaca*) et de chélidoine (*chelidonia*). Au bout de ce temps, on en retire, par la distillation, un suc rouge. On remet celui-ci dans du fumier de cheval; il en provient des vers qui se mangent les uns les autres jusqu'à un seul. Celui-là, on le soigne particulièrement; on le nourrit avec les trois plantes indiquées, jusqu'à ce qu'il soit devenu gros et semblable à un crapaud. Alors on bouche le vase, on le met sur le feu, et l'animal meurt aussitôt; puis on l'incinère de manière à le réduire en poudre. Enfin, cette poudre est mêlée avec l'huile de vitriol jusqu'à consistance pâteuse. Pour l'éprouver, on la projette sur du plomb fondu : si celui-ci est teint et se convertit en or pur, alors l'œuvre est parfait (1). »

## § 26.

## GEORGES RIPLEY.

G. Ripley, Anglais et chanoine de Bridlington, dans le diocèse d'York, se livra, dans la seconde moitié du xv^e siècle, à l'étude de la science hermétique. Il voyagea quelque temps en Italie, pour agrandir le domaine de ses connaissances, et gagna les bonnes grâces du pape Innocent VIII, qui le nomma prélat domestique et maître des cérémonies. De retour dans son pays, il entra dans l'ordre des Carmes, et composa, dans le calme de la retraite, les ouvrages qui sont aujourd'hui entre nos mains. Il mourut en 1490. Ses confrères, qui ne comprenaient rien aux travaux de Ripley, le déclarèrent magicien. Théod. Mundanus (2) raconte que Ripley pratiqua l'alchimie avec tant de succès, qu'il fut à même d'avancer aux chevaliers de Saint-Jean de Jérusalem la somme de 100,000 livres d'or, pour la défense de l'île de Rhodes contre les Turcs, commandés par Mahomet II.

*Le Livre des douze portes* (3) est le principal ouvrage de G. Ri-

(1) Theat. chim., t. iv, p. 1041.
(2) Epist ad Edm. Dickinson; Oxon., 1686.
(3) Lib. duodecim portarum. Manget., t. ii, p. 275. — Theat. chim., t. ii.

pley. Il traite de la préparation de la pierre philosophale, divisée en douze parties, appelées *les douze portes*, savoir : la calcination, la solution, la séparation, la combinaison, la putréfaction, la congélation, la cibation (nutrition), la sublimation, la fermentation, l'exaltation, la multiplication, et la projection. Cet ouvrage est très-allégorique, obscur, et chargé d'images.

« Ainsi donc, pour me résumer, il faut, dit-il, commencer au soleil couchant, lorsque le mari rouge et l'épouse blanche s'unissent dans l'esprit de vie, pour vivre dans l'amour et dans la tranquillité, dans la proportion exacte d'eau et de terre. De l'occident avance-toi à travers les ténèbres vers le septentrion; altère et dissous le mari et la femme, entre l'hiver et le printemps; change l'eau en une terre noire, et élève-toi, à travers des couleurs variées, vers l'orient, où se montre la pleine lune. Après le purgatoire apparaît le soleil blanc et radieux; c'est l'été après l'hiver, le jour après la nuit. La terre et l'eau se sont transformées en air; les ténèbres sont dispersées, et la lumière s'est faite. L'occident est le commencement de la pratique, et l'orient le commencement de la théorie; le principe de la destruction est compris entre l'orient et l'occident. »

Il serait bien difficile, malgré la meilleure volonté du monde, de comprendre et d'expliquer ce langage énigmatique qui paraît rouler principalement sur la proportion et la calcination des amalgames d'or et d'argent, sur la sublimation des sulfures et des chlorures de mercure.

Borel attribue à G. Ripley un grand nombre de petits traités sans intérêt, et dont plusieurs paraissent être d'une origine plus récente (1). La plupart se trouvent imprimés dans le *Theatrum chimicum britannicum* d'Ashmole.

---

(1) *Medulla philosophiæ chimicæ; Liber de mercurio philosophorum; Clavis portæ aureæ; Philonium alchimistarum; Pupilla alchemiæ; Concordantia Raymundi et Guidonis; Viaticum; Cantilena; Epistola ad regem Eduardum; Axiomata philosophica; The vision; Mystery of alchymists; Verses belonging to an emblematical scrowle.*

§ 27.

## BERNARD DE TRÈVES.

Bernard de Trèves a été jusqu'ici confondu, par presque tous les auteurs, avec Bernard de Trévise. La *Réponse à Thomas de Bologne* est, à tort, attribuée à ce dernier (1).

Elle appartient à Bernard de Trèves, qui vivait vers la fin du XIV^e siècle, comme le démontre le manuscrit n° 266 (suppl. lat. 4) de la Bibliothèque royale. On y lit, fol. 43 : *Explicit tractatus responsionis, etc., missus per me Bernardum pro nunc civem Trevirensem. Anno Domini 1385, finitus in die St. Dyonisii.*

Cette Réponse ne renferme rien de bien saillant (2). Quant à *la lettre de Thomas de Bologne sur la pierre philosophale, adressée à Bernard de Trévise*, on n'y trouve que des questions générales sur la nature des végétaux et des minéraux. L'auteur dit (manus. indiqué, fol. 6) qu'il avait envoyé au roi de France (Charles V) et aux ducs de Bourgogne et de Béthune un philtre que ces seigneurs lui avaient demandé *ob amoris causam*, et qu'il l'avait trouvé très-efficace, d'après les expériences qu'il en avait faites sur ses domestiques.

Bernard de Trèves a, en outre, composé une espèce de chrestomathie alchimique, dans laquelle on trouve des fragments de saint Thomas d'Aquin, de Haly, roi des Arabes, d'Arnaud de Villeneuve. Cet ouvrage n'a pas été, autant que je sache, imprimé. Il porte la date de l'année 1366 (3).

§ 28.

## JEAN ROQUETAILLADE (*Rupescissa*).

Jean de Roquetaillade, plus connu sous le nom de *Rupescissa*, de l'ordre de Saint-François, vivait, au milieu et à la fin du XIV^e siècle,

---

(1) Gmelin (*Geschichte der Chemie*, t. I, p. 159) et Lenglet-Dufresnoy se sont complétement trompés, en faisant de Bernard de Trèves et de Bernard de Trévise un seul et même personnage.

(2) Le ms. n° 7927 Colb. contient une ancienne traduction française de la *Response de Bernard de Trèves*.

(3) *Summa collecta ex libris philosoph., per philosophum Bernardum Trevirensem, etc., anno* 1366, *prima decembris.*

à Aurillac en Auvergne. Il ne s'occupait pas seulement de science hermétique, mais il se disait inspiré de Dieu, et répandit des prophéties sur le sort des souverains, et même du pape. C'est pourquoi Innocent VI le fit, en 1357, mettre en prison, où probablement il est mort (1). Son corps est enterré à Villefranche, près de Lyon.

Il nous reste de lui : *Liber lucis* et *Liber de consideratione quinte essentiæ* (2), sans compter plusieurs autres écrits que Borel attribue à Rupescissa (3). Le petit traité qui a pour titre : *Liber magistri Joannis de Rupescissa de confectione veri lapidis philosophorum*, paraît supposé.

Rupescissa, que les adeptes vénèrent comme un de leurs grands maîtres, se vantait de posséder une quintessence dont une partie pouvait changer cent parties de mercure en argent ou en or. Il en donne, à sa manière, la description.

« Prenez, dit-il, parties égales de salpêtre, de vitriol romain, et une matière de vil prix, qui se trouve partout (l'auteur ne l'indique pas ; mais on verra, d'après ce qui va suivre, que c'était du sel commun). Ajoutez-y une partie de mercure, et soumettez le tout à la sublimation. Vous obtiendrez ainsi le mercure sublimé, pur de sa noirceur terrestre, et blanc comme de la neige (4). » — C'était là du calomélas (protochlorure de mercure).

« Préparez ensuite, continue l'auteur, de l'eau-forte avec du salpêtre et du vitriol romain, dissolvez le mercure blanc, et chauffez le tout dans un appareil distillatoire ; vous verrez l'âme ou l'esprit blanc du mercure s'élever, et s'attacher aux parois et au sommet du vase. »

*L'esprit blanc du mercure* n'était donc autre chose que le sublimé corrosif (deutochlorure).

Il serait inutile d'énoncer toutes les opérations auxquelles Ru-

---

(1) Luc. Waling, Annales minor., ad annum 1357. — J. Trithemius, Annales Hirsaugiensis S. Galli, 1690, in-fol., t. II, p. 225.

(2) Manget. Bibl. chim., t. II. Veræ alchim. script. auct. Gratarol. ; Basil., 1561, in-fol., t. II.

(3) Liber de alchimia. — Compendium artis. — Abbreviatio. — Thesaurus mundi. — Liber de secretis secretorum.

(4) Le nitrate de potasse (salpêtre), le vitriol romain (sulfate de cuivre) et le chlorure de sodium (sel commun, donnent lieu à une réaction de laquelle résulte de l'eau régale. Et c'est celle-ci qui convertit en effet le mercure en un produit blanc (chlorure de mercure), qui se sublime et se fixe aux parties refroidies de l'appareil.

pescusa prescrivait de soumettre l'esprit du mercure ; car les dénominations de lait virginal, de soufre invisible, etc., qui s'y trouvent, s'appliquaient à des substances très-diverses (1).

Toutes les éditions du *Livre de la lumière* donnent la figure du fourneau chimique (espèce de fourneau à réverbère) dans lequel Rupescissa faisait cuire son œuf philosophique, d'où devait sortir la merveilleuse quintessence.

§ 29.

## BARTHOLOMÉE L'ANGLAIS.

Cet auteur, sur la vie duquel nous n'avons aucun renseignement, ne doit pas être précisément compté au nombre des alchimistes. Nous ne le mentionnons ici que parce qu'il a composé un ouvrage très-remarquable, *de Rerum proprietatibus*, qui, autant que nous sachions, n'a pas été imprimé (2). La Bibliothèque royale de Paris possède plusieurs manuscrits, très-estimés, d'une traduction française *du livre des Propriétés des choses*, faite en 1372, par ordre de Charles V, roi de France.

« Ce livre fut translaté, l'an de grace mil CCCLXXII, par le commandement de très-puissant et noble prince Charles, le quint de son nom, regnant en ce temps en France puissamment. Et le translata son petit et humble chapelain, frere Jehan Corbechon, de l'ordre de Saint-Augustin, maistre en théologie de la grace et promotion dudit seigneur très-excellent. Amen (3). »

Ce livre, qui est même préférable au travail original, renferme un grand nombre de documents précieux pour l'histoire des arts et des sciences au moyen âge. C'est une véritable encyclopédie : il y est traité de la zoologie, de la botanique, de la médecine, de la chimie, de la géographie, des mathématiques, de la musique, etc. La partie qui concerne les minéraux et les métaux est assez faible, et n'apprend pas de détails nouveaux. Voici ce qui est dit de l'or et du mercure :

---

(1) Liber lucis, in Secret. alchimiæ, etc. Opera Dan. Brouchuisii; Colon. Agripp., 1579, 4. Manget. Bibl. chim., t. II. Theat. chim., t. III.

(2) Voy. les manuscrits français de la Bibliothèque royale, etc., par M. Paulin Paris, t. I, p. 261.

(3) Mss. n° 6802, n° 6869, Colb.

« L'*or* est mis au feu, il ne perd point de sa pesanteur et ne apetise point, mais s'il y a d'ordure meslé avecques l'or, elle s'en depart quand l'or se fond par la force du feu; et adonc l'or demeure plus pur et plus cler. »

C'est l'affinage de l'or par le plomb, procédé connu depuis longtemps.

« Le *vif-argent*, quand on le met au feu, se tourne en fumée, et cette fumée nuist moult à ceulx qui sont près; car elle les fait paralitiques et trembler les membres, pour les nerfs qu'elle a amoilles. »

C'est la première description exacte qui ait été faite des accidents auxquels peuvent donner lieu les vapeurs mercurielles. Il est étonnant qu'on n'y rencontre pas de détails semblables sur les dangers que pourraient causer les vapeurs arsenicales.

L'auteur attribue au *diamant* des propriétés miraculeuses qui expliqueraient pourquoi ce minéral a été de tout temps le plus bel ornement de la toilette de la femme.

« Ceste pierre, dit-il, vault moult à celluy qui la porte, contre ses ennemis et contre forcenerie, et contre malvais songes et fantosmes, et contre venin, et contre les diables qui couchent avecques les femmes en espece de hommes. »

En lisant le chapitre sur la mandragore, j'ai trouvé, pour la première fois, employé le nom de *pommes de terre*, appliqué, non pas à ce que nous entendons aujourd'hui par ce mot, mais aux fruits de la mandragore. « Ceux qui arrachent la mandragore se gardent bien que le vent ne leur soit contraire, et font trois tours de une espée autour de l'herbe. »

Le document le plus intéressant pour l'histoire de la chimie est celui relatif à la *raffinerie de sucre*. Le voici en entier (1) :

« Sucre est en latin appelé *sucara*, et est fait de roseaux qui croissent es viviers qui sont près du Nil; et le suc de ces roseaux est doux comme miel, et en fait-on le sucre par le cuire au feu, ainsi comme l'on fait le sel d'eaue (2); car on pile ces roseaux, et puis les met-on en la chaudière sur un feu qui n'est pas fort, où il devient dessus comme escume, et puis le meilleur et le plus espais s'en va au fond; et ce qui est vil et plein d'escume demeure par-

(1) Ms. n° 6869, Colb., chap. XVII.

(2) Sel de cuisine préparé par l'évaporation des eaux des fontaines salées.

dessus et n'est pas si doux comme l'autre, et ne croque point entre les dents quand on le mache, mais se fond tout en eaue. On met le bon sucre, en bons vaisseaux ronds, secher au soleil, et là s'endurcit et devient blanc, et l'autre demeure jaune. »

Ainsi, la concentration du suc de roseaux à un feu modéré, la cristallisation du sucre dans des vaisseaux convenables, et la séparation du sucre non cristallisé des matières étrangères, etc., enfin tous les éléments de l'affinage du sucre se trouvent indiqués dans ce passage, écrit il y a plus de quatre cent cinquante ans.

Dans le chapitre XV du même manuscrit, relatif à la géographie, on trouve des documents très-curieux, qui ne seront pas sans intérêt pour l'histoire des sciences au XIV^e siècle.

« *France.* — En France a moult de nobles quarrieres ou l'on prend les pierres pour faire les nobles édifices, et en particulier la pierre en tout Paris, où est le plastre en grand foison; lequel est comme verre (1) quand il est cru, et dur comme pierre. Et quand il est cuit et destrempé d'eau, il se convertit en cyment, dont on fait les parois et les beaulx edifices, et les pavements des maisons. — Et combien que France ait de nobles cités et de grand renom, toutefois Paris est le principal, et à bon droit. Car, comme Athenes, mere de sapience, Paris reçoit de toutes les parties du monde ceulx qui à luy viennent, et trouve à chascun ses necessités et les gouverne paisiblement. Paris est une cité très-puissante en richesses et en marchandises et en bon air, et sur bonne riviere pour les clers, et qui a champs et prés et montagnes pleines de beauté pour récréer la veue des escolliers, quand ils sont lasses de travailler et d'estudier. Et les rues et les maisons de Paris sont moult propres pour les escolliers.

« *Flandre.* — Les gens de Flandre generalement ont beaulx visaiges et piteux cuer et doulx langage et mesme maintieng. — En Flandre a *bons ouvriers de drap de laine*. Ils pourvoient de draps a une grande partie du monde, lesquels ils font de laines d'Angleterre, et les envoyent par tout le monde par mer et par terre. — Flandre est un plat païs qui porte du bled en aucuns et des arbres, mais il y a peu de bois : pour ardoir ils *font leur feu de tourbes de terre, qu'ils prennent en marais*, dont le feu est moult chault, et plus fort que de busches. Mais il n'est pas si prouffitable ne si honorable, ne si sain, et la cendre n'est pas si bonne.

---

(1) Sulfate de chaux cristallisé, lamellaire et transparent. On en rencontre encore aujourd'hui dans les carrières de plâtre des environs de Paris.

« *Lorraine.* — Il y a eaux medicinales qui guerissent diverses maladies quand on en boit.

« *Angleterre.* — Angleterre est un pais fallacieux, et les gens sont enclins à jouer et à esbattre, les Anglais ont le cuer et la langue si branle, et la main encores plus.

« *Saxe.* — Saxonie a nobles montaignes ou l'on prend pierres qui par force de feu se convertissent en airaing, et l'y a nobles rivieres à grand foison qui courent par le pais. Saxonie a fontaines salées dont on fait le sel blanc. Et il y a moult de cités, villes et chasteaulx tres-forts, tant es montagnes que en plain pais ; près de la montagne où l'on prend le cuivre, il y a un autre mont dont les pierres sentent les violettes à odorer. En autres montagnes de ce pais on treuve le moult bel, et particulierement près d'un abbaye que on appelle Saint-Michel.

« *Thuringe.* — Les gens de Thuringe, selon le nom de leur langue, sont durs et cruels contre leurs ennemis, et sont grans et forts de corps et hardis de cuer, de grand'constance. Cette terre est ainsi comme toute close de montaignes, et dedans elle est pleine de bleds et de vins en aulcuns lieux, et de villes et de fors chasteaux, tant es montagnes comme en plat pais. — Et il s'y treuve les minieres de plusieurs metaulx es montagnes du pais. »

Ces renseignements, qui paraissent en partie étrangers à l'histoire de la chimie, sont d'une grande valeur, quand on songe que je les ai extraits d'un manuscrit français très-précieux, qui a près de cinq siècles de date, et qu'ils furent jadis recueillis par l'ordre même de Charles V, roi de France.

## § 30.

## APOLLONIUS.

Les figures hiéroglyphiques et alchimiques, auxquelles les adeptes donnent un sens profond et mystérieux, étaient fort à la mode du temps de Nicolas Flamel. Il y avait des traités d'alchimie qui, au lieu du texte, contenaient des images plus ou moins bizarres, faisant allusion aux secrets du grand œuvre.

Les *Fleurs d'or* du maître Apollonius sont un traité de ce genre. Il n'a point été, que je sache, imprimé. Je l'ai trouvé dans le manuscrit n° 7152 de la Bibliothèque royale, sous le titre : *Expositiones quas indagiolet Apollonius Flores aureas ad eruditionem*

*et cognitionem omnium scientiarum et naturalium artium generaliter et competenter appellavit; hoc opus Salomonis Machinei et Euclidii auctoritate maxima compositum est; accedunt figuræ.* L'écriture du manuscrit est du XIV^e siècle.

C'est l'alchimie réduite en figures symboliques et cabalistiques, et qui présente quelque analogie avec l'ouvrage de Pierre d'Apono, que nous avons fait connaître plus haut (1).

Il va sans dire que l'auteur des *Fleurs d'or* ne doit pas être confondu avec son homonyme Apollonius de *Tyana*, qui vivait au I^er siècle de l'ère chrétienne, et qui paraît avoir été étranger aux pratiques de l'alchimie. On ne sait rien sur la vie d'Apollonius l'alchimiste, qui ne se trouve pas même indiqué sur la liste des alchimistes de Nazari et de P. Borel (2).

## § 31.

## NICOLAS FLAMEL.

Nicolas Flamel, natif de Pontoise, près de Paris, avait établi, vers la fin du XIV^e siècle, une échoppe d'écrivain public près de l'église Saint-Jacques de la Boucherie, et vivait, avec sa femme Perrenelle, du revenu de sa modeste profession. — C'est lui-même qui nous apprend comment il parvint à posséder la pierre philosophale, et comment, de pauvre qu'il était, il devint un des hommes les plus riches de son temps. Laissons-le raconter lui-même son histoire :

« Encore que moy, *Nicolas Flamel*, escrivain et habitant de Paris en cette année 1399, et demeurant en ma maison en la rue des Escrivains, pres la chapelle Saint-Jacques de la Boucherie; encore, dis-je, que je n'aye appris qu'un peu de latin, pour le peu de moyens de mes parents, — je n'ay laissé d'entendre au long les liures des philosophes, et d'apprendre en iceux leurs tant occultes

(1) Voy. p. 395.

(2) Il est à remarquer que Nazari, P. Borel, Borrichius et Lenglet-Dufresnoy, qui prétendent avoir donné les catalogues les plus complets des auteurs d'alchimie, citent souvent des ouvrages (sans indication de date ni de lieu) qu'il m'a été impossible de retrouver ni dans les bibliothèques publiques de Paris, ni dans le catalogue général des manuscrits des bibliothèques de France, d'Espagne, d'Italie, etc. (ed. Haenle, Leips., 1830); tandis que beaucoup d'autres ouvrages que j'ai fait connaître n'ont pas été indiqués par ces auteurs.

secrets. — Donc moy, Nicolas Flamel, escrivain, ainsi qu'apres le deceds de mes parents je gagnois ma vie en nostre art d'escriture, faisant des inventaires, dressant des comptes et arrestant les despenses des tuteurs et mineurs, il me tomba entre les mains, pour la somme de deux florins, un liure doré fort vieux et beaucoup large; il n'estoit point en papier ou en parchemin comme sont les autres, mais seulement il estoit de cuivre bien delié, toutes gravées de lettres ou figures estranges : et quant à moy je croy qu'elles pouvoient bien estre de caracteres grecs ou d'autre semblable langue ancienne. Tant y a que je ne les sçavois pas lire, et que je sçay bien qu'elles n'estoient point notes ny lettres latines ou gauloises; car nous y entendons un peu. Quant au dedans, ses feuilles d'escorce estoient gravées et d'une tres-grande industrie, escrites avec une pointe de fer, en belles et tres nettes lettres latines colorées. Il contenoit trois fois sept feuillets, le septiesme desquels estoit tousiours sans escriture, au lieu de laquelle il y avoit peint une verge et des serpens sengloutissans; au second septiesme, une croix où un serpent estoit crucifié; au dernier septiesme estoient peints des deserts, au milieu desquels couloient plusieurs belles fontaines, dont sortoient plusieurs serpents qui couroient parcy et par là. Au premier des feuillets il y avoit escrit en lettres grosses capitales dorées : ABRAHAM LE JUIF, PRINCE, PRESTRE LEVITE, ASTROLOGUE ET PHILOSOPHE, A LA GENT DES JUIFS, PAR L'IRE DE DIEU DISPERSÉE AUX GAULES, SALUT. D. I.

« Celuy qui m'avoit vendu ce livre ne sçavoit pas ce qu'il valoit, aussi peu que moy quand je l'acheptay. Je crois qu'il avoit esté desrobé aux misérables Juifs, ou trouvé quelque part caché dans l'ancien lieu de leur demeure. De ce liure au second feuillet, il consoloit sa nation. — Au troisiesme et en tous les autres suivans escrits, pour ayder sa captive nation à payer les tributs aux empereurs romains, et pour faire autre chose que je ne diray pas, il leur enseignoit la transmutation metallique en paroles communes, peignoit les vaisseaux au costé, et advertissoit des couleurs et de tout le reste, sauf de premier agent duquel il n'en disoit mot, mais bien il le peignoit et figuroit par tres-grand artifice. — Donc le quatriesme et cinquiesme feuillet estoit sans escriture, tout remply de belles figures enluminées, ou comme cela; car cet ouvrage estoit fort exquis. Premierement il peignoit un jeune homme avec des aisles aux talons, ayant une verge caducé en main, entortillée de deux serpens, de laquelle il frappoit une salade qui lui cou-

avoit la teste ; il sembloit, à mon petit advis, le dieu Mercure des payens ; contre iceluy venoit courant et volant à aisles ouvertes, un grand vieillard, lequel sur sa teste avoit un horloge attaché, et en ses mains une faulx comme la Mort, de laquelle, terrible et furieux, il vouloit trancher la teste à Mercure. A l'autre face du feuillet quatriesme, il peignoit une belle fleur en la somité d'une montagne tres-haute, que l'aquilon esbranloit fort rudement; elle avoit le pied bleu, les fleurs blanches et rouges, les feuilles reluisantes comme l'or fin, à l'entour de laquelle les dragons, griffons aquilonieus, faisoient leur nid et demeurance. Au cinquiesme feuillet y avoit un beau rosier fleury, au milieu d'un beau jardin, eschelant contre un chesne creux, au pied duquel bouillonnoit une fontaine d'eau tres-blanche, qui s'alloit precipiter dans les abysmes, passant neantmoins premierement entre les mains d'infinis peuples qui fouilloient en terre, la cherchant, mais, parce qu'ils estoient aveugles, nul ne la connoissoit, fors quelqu'un, considerant le poids. Au dernier revers du cinquiesme, il y avoit un roy avec un grand coutelas, qui faisoit tuer en sa presence par des soldats grande multitude de petits enfans, les meres desquels pleuroient aux pieds des impitoyables gendarmes ; le sang desquels petits enfans estoit recueilly par d'autres soldats et mis dans un grand vaisseau, dans lequel le soleil et la lune se venoient baigner. Et parce que cette histoire representoit celle des Innocens occis par Herode, ça esté une des causes que j'ay mis en leur cymetiere ces symboles hieroglifiques de cette secrette science.

« Voilà ce qu'il y avoit en ces cinq premiers feuillets. Je ne representeray point ce qui estoit escrit en beau et tres-intelligibe latin en tous les autres feuillets escrits ; car Dieu me puniroit.

« Donc ayant chez moy ce beau livre, je ne faisois nuict et jour qu'y estudier, entendant tres-bien toutes les operations qu'il demonstroit, mais ne sçachant point avec quelle matiere il falloit commencer ; ce qui me causoit une grande tristesse, me tenoit solitaire, et faisoit soupirer à tout moment. Ma femme Perrenelle, que j'aymois autant que moy-mesme, laquelle j'avois espousée depuis peu, estoit toute estonnée de cela, me consolant, et demandant de tout son courage si elle me pourroit delivrer de fascherie. Je ne peus jamais tenir ma langue que ne luy disse tout, et ne luy monstrasse ce beau livre, duquel, à mesme instant qu'elle l'eust veu, elle fust autant amoureuse que moy-mesme, prenant un extreme plaisir de contempler ces belles couvertures, gravures, images et pour-

traicts, auxquelles figures elle entendoit aussi peu que moy. Toutesfois ce m'estoit une grande consolation d'en parler avec elle, et de m'entretenir de ce qu'il faudroit faire pour avoir l'interpretation d'icelles. Enfin, je fis peindre le plus au naturel que je peus, dans mon logis, toutes ces figures et pourtraicts de quatriesme et cinquiesme feuillet, que je monstray à Paris à plusieurs grands clercs, qui n'y entendirent jamais plus que moy. Je les advertissois mesmes que cela avoit esté trouvé dans un livre qui enseignoit la pierre philosophale : mais la plus part d'iceux se moquerent de moy et de la benite pierre, fors un appelé maistre Anseaulme, qui estoit licencié en medecine, lequel estudioit fort en cette science. Iceluy avoit grande envie de voir mon livre, et n'y eust chose qu'il ne fist pour le voir ; mais tousiours je l'asseuray que je ne l'avois point, bien luy fis-je une grande description de sa methode. Il disoit que le premier pourtraict representoit le Temps qui devoroit tout, et qu'il falloit l'espace de six ans, selon les six feuillets escrits, pour parfaire la pierre ; soustenoit qu'alors il falloit tourner l'horloge et ne cuire plus. Et quand je lui disois que cela n'estoit peint que pour demonstrer et enseigner le premier agent (comme estoit dit dans le livre), il respondoit que cette coction de six ans estoit comme un second agent. Que veritablement le premier agent y estoit peint, qui estoit l'eau blanche et pesante, qui sans doute estoit le vif-argent que l'on ne pouvoit fixer, ny à iceluy couper les ailes, c'est-à-dire oster sa volatilité, que par cette longue decoction, dans un sang tres-pur de jeunes enfants ; que dans iceluy ce vif-argent se conjoignant avec l'or et l'argent se convertissoit premierement avec eux en une herbe semblable à celle qui estoit peinte, puis apres par corruption en serpens, lesquels estans apres entierement assechez et cuiz par le feu, se reduiroient en poudre d'or, qui seroit la pierre. Cela fust cause que durant le long espace de ving-un ans je fis mille brouilleries. Enfin, ayant perdu espérance de jamais comprendre ces figures, pour le dernier, je fis un vœu à Dieu et à monsieur saint Jacques de Gallice, pour demander l'interpretation d'icelles, à quelque sacerdot juif, en quelque synagogue d'Hespaigne.

« Donc, avec le consentement de Perrenelle, portant sur moi l'extraict d'icelles, ayant pris l'habit et le bourdon, je me mis en chemin, et tant fis que j'arrivay à Montjoye, et puis à Saint-Jacques, où avec grande devotion j'accomplis mon vœu. Cela fait, dans Leon, au retour je rencontray un marchand de Boulogne qui me

fit connoistre à un medecin juif de nation, et lors chrestien, demeurant au dit Leon, lequel estoit fort sçavant en sciences sublimes, appelé maistre Canches. Quand je luy eus monstré les figures de mon extraict, ravi de grand estonnement et joye, il me demanda incontinent si je sçavois nouvelles du livre duquel elles estoient tirées. Je lui respondis que j'avois esperance d'en avoir de bonnes nouvelles, si quelqu'un me dechiffroit ces enigmes. Tout à l'instant, emporté de grande ardeur et joye, il commença de m'en deschiffrer le commencement. Or, pour n'estre long, luy tres-content d'apprendre des nouvelles où estoit ce livre, et moy de l'en ouyr parler, nous resolumes ensemble nostre voyage, et de Leon passames à Oviedo, et de là à Sanson, où nous nous mismes sur mer pour venir en France. Nostre voyage avoit été assez heureux, et desia depuis que nous estions entrés en ce royaume, il m'avoit tres-veritablement interpreté la plupart de mes figures où jusques mesmes aux points il trouvoit de grands misteres, quand, arrivans à Orleans, ce docte homme tomba extremement malade, affligé de tres-grands vomissements qui luy estoient restez de ceux qu'il avoit soufferts sur la mer. — Enfin il mourut sur la fin du septiesme jour de sa maladie, dont je feus fort affligé; au mieux que je peus, je le fis enterrer en l'église Sainte-Croix à Orleans, où il repose encore. Dieu aye son ame, car il mourut bon chrestien. Et certes si je ne suis empesché par la mort, je donneray à ceste église quelques rentes, pour faire dire pour son ame tous les jours quelques messes.

« Qui voudra voir l'estat de mon arrivée et la joye de Perrenelle, qu'il nous contemple tous deux en cette ville de Paris, sur la porte de la chapelle Saint-Jacques de la Boucherie, du costé et tout aupres de ma maison, où nous sommes peints, moy rendant graces aux pieds de monsieur saint Jacques de Gallice, et Perrenelle à ceux de monsieur saint Jean, qu'elle avoit si souvent invoqué. Enfin, apres les longues erreurs de trois ans ou environ, durant lequel temps je ne fis qu'estudier et travailler, priant tousiours Dieu, le chapelet en main, lisant tres-attentivement dans un livre, et pesant les mots des philosophes, et essayant puis apres les diverses operations que je m'imaginois par leurs seuls mots. Finalement je trouvay ce que je desirois, ce que je reconnus aussi tost par la senteur forte. Ayant cela, j'accomplis aisement le magistere : aussi sçachant la preparation des premiers agens, suivant en apres à la lettre mon livre, je n'eusse pu faillir, encore que je l'eusse voulu.

« Donc la premiere fois que je fis la projection, ce fust sur du mer-

cure, dont j'en convertis demy livre ou environ en pur argent, meilleur que celuy de la miniere, comme j'ay essayé et faict essayer par plusieurs fois. Ce fust le 17 de janvier, un lundy, environ midy, en ma maison, presente Perrenelle seule, l'an de la restitution de l'humain lignage 1382. Et puis apres, en suivant tousiours de mot en mot mon livre, je la fis avec la pierre rouge, sur semblable qualité de mercure, en presence encore de Perrenelle seule, en la mesme maison, le ving-cinquiesme jour d'avril suivant de la mesme année, sur les cinq heures du soir, que je transmuay veritablement en quasi autant de pur or, meilleur tres-certainement que l'or commun, plus doux et plus ployable. Je le peux dire avec verité. Je l'ay parfaicte trois fois avec l'ayde de Perrenelle, qui l'entendoit aussi bien que moy, pour m'avoir aydé aux operations; et sans doute si elle eust voulu entreprendre de la parfaire seule, elle en seroit venue à bout. J'en avois bien assez, la faisant une seule fois; mais j'avois tres grande delectation de voir et contempler dans les vaisseaux les œuvres admirables de la nature.

« J'eus crainte un long temps que Perrenelle ne peust cacher la joye de la felicité extresme, que je mesurois par la mienne, et qu'elle ne laschast quelque parole à ses parens des grands tresors que nous possedions; car l'extreme joye oste le sens, aussi bien que la grande tristesse. Mais la bonté du tres-grand Dieu ne m'avoit comblé de cette seule benediction, que de me donner une femme chaste et sage; elle estoit d'abondant non seulement capable de raison, mais aussi de parfaire ce qui estoit raisonnable, et plus discrette et secrette que le commun des autres femmes. Surtout elle estoit fort devotieuse; voilà pourquoy, se voyant sans esperance d'enfans et desia bien avant sur l'aage, elle commença tout de mesme que moy à penser en Dieu et à vaquer aux œuvres de misericorde. Lorsque j'escrivois ce commentaire, en l'an 1413, apres le trespas de ma fidelle compagne, que je regretteray tous les jours de ma vie, elle et moy avions desia fondé et renté quatorze hospitaux en cette ville de Paris, basti tout de neuf trois chapelles, decoré de grands dons et bonnes rentes sept eglises, avec plusieurs reparations en leurs cymetieres; outre ce que nous avions faict à Boloigne, qui n'est guieres moins que ce que nous avons faict icy. Bastissant donc ces eglises, cymetieres et hospitaux en cette ville, je me resolus de faire peindre en la quatriesme arche du cymetiere des Innocens, entrant par la grande porte de la rue Saint-Denys, et prenant la main droicte, les plus vrayes et essentielles marques de l'art, soubs neantmoins

des voiles et couvertures hieroglifiques, à l'imitation de celles du livre doré du Juif Abraham, pouvant representer deux choses selon la capacité, premierement les mysteres de nostre resurrection future et indubitable, au jour du jugement ; puis apres encore pouvant signifier, à ceux qui sont entendus en la philosophie naturelle, toutes les principales et necessaires operations du magistere. Ces figures hieroglifiques serviront comme de deux chemins pour mener à la vie celeste, l'autre enseignant à tout homme la voye lineaire du grand œuvre (1). »

L'histoire de Nicolas Flamel vint jusques aux oreilles du roi Charles VI. Ce malheureux prince, auquel une maladie mentale laissait, vers la fin de sa vie, rarement des intervalles lucides, chargea Cramoisi, maître des requêtes du parlement, de s'informer du fait. Personne n'en sut jamais le résultat (2). On a tellement renchéri sur l'histoire de Nicolas Flamel et de sa femme Perrenelle, qu'on leur supposa à tous deux le secret de pouvoir prolonger la vie éternellement, et que des voyageurs prétendent les avoir vus, dans les Indes orientales, au commencement du siècle dernier (3).

Les alchimistes se servent de l'histoire de Nicolas Flamel comme d'un argument irrésistible pour démontrer la réalité de leur art. Voilà un pauvre écrivain qui, disent-ils, devient bientôt assez riche pour fonder des hospices, faire construire des églises, les doter de rentes, et qui signale lui-même l'année, le jour, l'heure à laquelle il parvint à convertir le mercure en argent et en or.

Quoi qu'en disent les sectateurs crédules de la philosophie hermétique, la véritable source des richesses de Nic. Flamel s'explique par les rapports fréquents et intimes qu'entretenait cet alchimiste avec les Juifs si persécutés au moyen âge, et qui étaient tour à tour exilés et rappelés, selon le bon plaisir des rois. Dépositaire de la fortune de ces malheureux, dont la plupart mouraient dans l'exil, l'écrivain de Saint-Jacques la Boucherie n'avait pas besoin de souffler le feu du grand œuvre pour s'enrichir. L'histoire du livre d'or du Juif Abraham pourrait bien n'être autre chose qu'une allégorie par laquelle Nic. Flamel rappelle lui-même l'origine de sa fortune.

---

(1) Trois traités de la philosophie naturelle non encore imprimés, etc., édit. par P. Arnauld. ; Paris, 1612, 4.

(2) Histoire de la philosophie hermétique, etc., t. I, p. 217.

(3) P. Lucas, second voyage dans la Grèce, Asie, etc.; Paris, 1714, 8, t. I.

Les autres ouvrages attribués à Nic. Flamel sont le *Désir désiré* (1), le *Sommaire philosophique* (2) et la *Musique chimique* (3). Quant aux *Commentaires* sur les œuvres de Zaccharias, il est chronologiquement impossible que Flamel en soit l'auteur.

A ces ouvrages, qui tous ont été imprimés dans la *Collection* de Manget ou dans la *Bibliothèque* des philosophes chimiques, j'en joindrai un autre qui se trouve dans les collections des manuscrits français de la Bibliothèque royale, et qui, autant que je sache, n'a pas encore été imprimé.

Le manuscrit n° 1942 du fonds de Saint-Germain (4) commence :

« Le present livre est le livre de Nicolas Flamel, de sa façon et practique, lequel a esté tiré et coppié sur l'original escrit en parchemin de sa propre main, touchant la vraye science d'alchimie et medecine philosophique. »

On y lit, fol. 2 verso, la définition suivante de l'alchimie :

« Alchimie est une partie celée de philosophie naturelle la plus necessaire, de laquelle est constitué ung art, lequel est non pareil à tous autres, lequel art enseigne de muer toutes pierres precieuses non parfaites à vraye perfection, et tous corps humains malades à moult noble santé, et transmuer tous les corps de metaux en vray soleil et vraye lune par ung corps medicinal universel, auquel toutes les particularitez de medecine sont reduittes; lequel est accomply et faict manuellement par un secret regime revelé aux enfans de verité par un moyen de chaleur. »

Le reste de l'ouvrage renferme un exposé général des diverses opérations alchimiques, dont la reproduction n'offrirait ici aucun intérêt.

Enfin, il termine par la *manière de faire la projection de l'élixir*.

« C'est chose grande que de fondre mille milliers de parties en-

---

(1) Le Désir désiré, ou Trésor de la philosophie de Nic. Flamel, dit autrement le Livre des six paroles, etc.; Paris, 1629, 8. — Bibliothèque des philosophes chimiques, nouv. édit., t. II.

(2) Bibl. Manget., t. II. — Musæum hermeticum reformatum, etc., n. v. Bibl. des phil. chim., t. II.

(3) Lenglet-Dufresnoy, t. III.

(4) Ce ms. in-4°, sur papier, appartenait autrefois au duc de Coislin, évêque de Metz, qui le légua en 1732 à l'abbaye de Saint-Germain. — Je me suis assuré que cet ouvrage n'est point le *Désir désiré* de N. Flamel, porté sous ce titre sur le catalogue et imprimé dans la Bibl. des philosophes chimiques.

semble; et pour ce, quand vous ferez la projection, vous la ferez en cette manière : Prenez cent parties de mercure lavé, et le mettez en un creuset sur le feu; et quand il commencera à bouillir, mettez une partie de votre elixir, appareillé comme dessus est dit, sur lesdites cent parties de mercure lavé, c'est à savoir du mercure du corps tiré, lavé, rectifié et gardé, et tout se fera medecine sur autre mercure lavé; puis jettez une partie de cette medecine congelée sur cent parties d'autre mercure lavé, c'est à savoir du corps tiré que dessus en un creuset bouillant sur le feu; puis jettez une partie de cette medecine derniere congelée sur cent parties de mercure lavé, et il sera tout or ou argent tres-bon à toute espreuve, selon que le premier elixir sera rouge ou blanc.

« Et en cecy est accomply le secret tres-precieux qui est en ce monde-cy, le plus grand secret et le tresor de tous les philosophes.

« *Signé* Nicolas Flamel, écrivain, qui fut jadis de la paroisse de Saint-Jacques la Boucherie, à Paris (1). »

§ 32.

## CHARLES VI.

Le nombre des adeptes s'était considérablement accru sous le règne de Charles VI, roi de France. La science cabalistique, les fantasmagories de la magie, les opérations alchimiques, etc., étaient mises en usage pour distraire ce malheureux prince, auquel une maladie mentale incurable laissait rarement des moments lucides, vers la fin de sa vie.

Je ne serais pas éloigné de croire que l'histoire de N. Flamel ne fût inventée que pour l'amusement de Charles le Fol. Le livre d'alchimie faussement attribué à ce roi se trouve imprimé avec les ouvrages de N. Flamel (2); le style rappelle absolument celui de l'auteur des *Figures hiéroglyphiques*, du *Désir désiré*, et du *Sommaire philosophique*.

---

(1) Ce ms. se trouve reproduit avec quelques changements dans les n^os 1637 et 1960 du fonds de Saint-Germain.

(2) Œuvre royale de Charles VI, roi de France, et Trésor de philosophie, ou original du Désir désiré de N. Flamel; Paris, 1629, 8.

§ 33.

## JACQUES COEUR.

Le célèbre argentier du roi Charles VII passe, auprès des alchimistes, pour avoir acquis ses richesses par le secret de la pierre philosophale.

Jacques Cœur était fils d'un orfévre de Bourges. On ignore l'année de sa naissance. En 1428, il devint ouvrier, puis maître de la monnaie de Bourges. Il gagna, par la souplesse de son esprit, les bonnes grâces d'Agnès Sorel et la protection du vieux comte de Dunois. Habile dans les opérations financières, talent alors très rare, il amassa en peu de temps assez de richesses pour être à même de prêter à Charles VII la somme énorme de 200,000 écus d'or, pour l'aider à reconquérir la Normandie sur les Anglais. En récompense de ce service signalé, ce prince le mit à la tête de ses finances. Tant de faveurs, et surtout tant de richesses, devaient exciter l'envie et la cupidité des courtisans. Le plébéien parvenu fut accusé, en 1451, d'une foule de crimes dont les uns sont plus absurdes que les autres; et, après une instruction qui dura près de deux ans, intervint un arrêt rendu au château de Lusignan, qui le condamna au bannissement perpétuel, à une amende très-considérable, et à la confiscation de tous ses biens; car c'était là ce que l'on voulait.

Les pièces de ce procès se trouvent dans la collection des manuscrits de la bibliothèque de l'Arsenal (1). C'est de là que j'extrais ce qui suit :

*Arrest du roy.* — « Charles, par la grace de Dieu, etc. Comme apres le decedz de feue Agnès Sorette, damoiselle, la commune renommée fut qu'elle avoit esté empoisonnée, et, par icelle commune renommée, Jacques Cuer, lors nostre conseiller et argentier, en eust esté soupçonné; — Sur ce, meure et grande deliberation de conseil, avons par nostre arrest, jugement et droict, dit et declaré, disons et declarons que ledit Jac. Cuer est encheu de peynes de concussions et exactions de nos finances, de faux, de transport de grand quantité d'argent aux Sarrazins et ennemys de la foi chrestienne et de nous, transport de billon d'or et d'argent en grand nombre hors

(1) N° 142 et n° 143.

de nostre royaume, et autres crimes et forfaits envers nous. — Toutefois, pour anciens services à nous faitz par ledit J. Cuer, nous avons remis et remettons audit J. Cuer la peyne de mort, et l'avons privé et declaré inhabile et toujours à tous offices royaux et publics, et avons condamné et condamnons ledit J. Cuer à nous faire amende honorable en la presence de nostre procureur, nue teste, sans chapperon, centure, à genoux, tenant en sa main une torche ardente de cere, disant que mauvaisement et induement, et contre raison, il a envoyé et fait presenter harnois au soudan ennemi, etc. — Condamnons, en outre, ledit J. Cuer à nous rendre et restituer, pour les sommes à luy recellées, la somme de 1,000 escus, et en amende profitable envers nous en la somme de 20,000 escus; et à tenir prison jusqu'à pleine satisfaction; et au surplus avons declaré tous les biens dudit J. Cuer confisqués, et avons iceluy J. Cuer banny et banniasons perpetuellement de ce royaulme, réservé sur ce nostre bon plaisir. Et au regard des poisons, nous n'en faisons à present aucun jugement, et pour cause. — Donné en nostre chastel de Lezignen (Lusignan), le vingt-neuvieme may, l'an de grace mil quatre cent cinquante-trois, et de nostre regne le trente-deuxieme. »

Jacq. Cœur se retira dans l'île de Chypre, où il mourut dans la même année (1461) que Charles VII (1).

## § 34.

## BERNARD DE TRÉVISE (le Trévisan).

Il ne faut pas confondre cet alchimiste, comme on l'a fait, avec Bernard de Trèves, qui est beaucoup plus ancien.

Le comte Bernard de Trévise naquit à Padoue en 1406 et mourut en 1490, bien que des initiés prétendent qu'il ait véru au delà de quatre cents ans.

Bernard de Trévise nous raconte lui-même très-naïvement toutes les tribulations de sa vie d'alchimiste, qui auraient dû décourager tous les adeptes.

« Le premier livre que j'eus fut Rasès; j'employay quatre ans de mon temps, et me cousta bien huict cents escuz en l'esprouvant;

(1) On prétend que ce riche financier avait lui-même contribué au bruit répandu, qu'il avait trouvé le secret de la transmutation des métaux : il fit orner sa maison à Bourges de toutes sortes de caractères hiéroglyphiques.

et pays Geber, qui m'en cousta bien deux mille et plus, et tousiours avec gens qui me afflamboyent pour me détruire. Je vis le livre d'Archelaus par trois ans; là où je trouvay un moyne, où luy et moy labourasmes pendant trois ans, et es livres de Rupescissa, et avec eau-de-vie rectifiée trente fois sur la lye; tant que, en mon bieu, nous la fismes si forte, que nous ne pouvions trouver verre qui la souffrist pour en besoigner, et y despendismes bien trois cents escuz. Apres que je eu passé douze ou quinze ans ainsi, et que je eu tant despendu et rien trouvé, et que je eu experimenté infinies receptes et de toutes manieres de selz, en dissolvant et congelant, comme sel commun, sel armoniac, sel sarrasyn, sel metallique, en dissoluant et congelant, et calcinant plus de cent foys par bien deux ans, en aluns de roche, de glace, de plume, en toutes marchasites, en sang, en cheveulx, en urine, en fiante d'homme, en sperme, en animaulx et vegetaulx, et apres en couperoses, en atraments, en œufz, en separations des elemens, en athanor, et par alembics et pellican, par circulation, par decoction, par reverberation, par ascension et descension, fusion, ignition, elementation, rectification, evaporation, conjunction, elevation, sublimation, et par infiniz autres regimes sophistiques. Et y fuz en toutes ces operations bien douze ans; tellement que j'avoys bien trente-huict ans, que j'estoys apres l'extraction du mercure des herbes et animaulx, tant que j'y despendy environ six mille escuz. »

Il raconte ensuite, sur un ton tout à fait lamentable, comment il passa une vingtaine d'années à calciner des coquilles d'œufs, à calciner la couperose avec le vinaigre, à dissoudre l'argent dans l'eau-forte, etc., sans obtenir aucun résultat.

« Ainsi, je delaissoy tout; car tous mes parens me blamoyent et tourmentoyent tant, que je ne pouvoys boyre ne manger; et je devins si maigre et si desfiguré, que tout le monde cuydoit que je fusse empoysonné. Et j'avoys plus de cinquante-huict ans! Helas! je ne besoignois pas en droicte voye. »

Enfin, il se mit à voyager pour s'assurer si la pierre philosophale ne se trouvait pas cachée dans quelque coin éloigné du monde.

« Et si avions vu tant de blanchissemens et rubifications, de receptes, de sophistications par tant de païs : tant en Rome, Navarre, Escosse, Turquie, Grece, Alexandrie, Barbarie, Perse, Messine, en Rhodes, en France, Espaigne, en la terre saincte et ses environs, en toute l'Italie, en Allemaigne, en Angleterre, et quasi circuyant tout le monde. Mais jamais nous ne trouuions que gens besoignans

de choses sophisticques et matieres herbales, animales, vegetales et plantables, et pierres minerales, etc., et jamais nous ne trouuions labourans sur matieres dues. Et pour ainsi je despendy en ces choses, que cherchant, que allant, que pour esprouuer, que pour aultre chose, bien dix mille trois cents escuz; et fuz en moult grande pauureté, et si n'auoys plus guerres d'argent. Aussi j'estois ja vieulx de soixante-deux ans et plus; et encores quelque martire que j'eusse, peine et souffreté, et vergoigne, qu'il me falloit laisser mon pays, moy confiant tousiours en la misericorde de Dieu, qui jamais ne deffault à ceulx qui ont bonne volonté et trauaillent, je m'en allay en Rhodes, de peur d'estre cognu; et là tousiours je cherchois si puisse nulluy trouuer qui me peult conforter. »

Il trouva « un grand clerc et religieulx » qui lui fit encore perdre son temps et son argent.

« Et à cela j'y fuz bien trois ans, et despendy bien cinq cents escuz. Et par ainsi tout fut perdu. »

Il se livra une dernière fois à l'observation de la nature et à la lecture des anciens. Ce dernier effort fut couronné d'un plein succès. Il découvrit enfin le secret de la pierre philosophale dans cet adage si souvent cité par les maîtres de l'art sacré : « Nature s'esjouit de sa nature; et nature contient nature. » En d'autres termes : *Pour faire de l'or, il faut de l'or* (1).

Les principaux ouvrages de Bernard de Trévise, presque tous originairement écrits en français ou en latin, sont les suivants : 1° *De chemia* (2); 2° *De chemico miraculo quod lapidem philosophorum appellant* (3); 3° *Traité de la nature de l'œuf des philosophes* (4); 4° *La parole délaissée* (5); 5° *De la philosophie naturelle des métaux* (6).

Mais de tous les ouvrages de Bernard, le plus important est celui

---

(1) Opuscule très-excellent de la vraye philosophie naturelle des métaulx, avec le traicté du vénérable docteur messire Bernard, comte de la Marche Trévisane; Anvers, 1567, 18.

(2) Opus historicum et dogmaticum ex gallico in latinum simpliciter versum; Basil., 1583, 8.

(3) Theat. chim., t. I.

(4) Imprimé à Paris, 1659, 8.

(5) Divers traités de la philosophie naturelle, etc.; Paris, 1672, 8.

(6) Salmon, Bibl. des phil. chim., t. I; Paris, 1672, 8.

qui traite du *très-grand secret des philosophes* (1). C'est le même dans lequel l'auteur raconte sa vie, dont nous venons de citer quelques fragments.

Cet ouvrage est divisé en quatre parties. Dans la première partie, il traite *des inventeurs qui premiers trouuerent cet art precieux*. Dans la seconde partie, l'auteur parle *de ses peines, de ses despences et perseuerances*. Dans la troisième partie, il expose les *principes et racines des metaulx*. Enfin, dans la quatrième, il est question de *la practique*.

Cette dernière partie, dans laquelle l'auteur promet de révéler tout son secret, n'est autre chose qu'une parabole ou plutôt une mystification.

Bernard raconte qu'il s'égara un jour dans les champs, où il rencontra une belle fontaine entourée de palissades; et que le roi du pays avait seul le droit d'en approcher et de s'y baigner.

« Sachez que le roy y entre tout seul, et nul estrangier ne nul de ses gens n'y entrent dedans la fontaine. Toutes les fois qu'il y est entré, premierement il se despouille de sa robe de drap de fin or battu, et la baille à son premier homme, qui s'appelle Saturne. Adonc Saturne la prend, et la garde quarante jours. Après, le roy devest son pourpoinct de fin velours noir, et le donne à son second homme, qui est Jupiter, et il luy le garde vingt jours bons. Adonc Jupiter, le commandement du roy, le baille à la Lune, qui est sa tierce personne belle et resplendissante, et le garde vingt jours. Et ainsi le roy est en sa pure chemise blanche comme neige, ou fine fleur, plus que sel fleury. Alors il devest sa chemise blanche et fine, et la baille à Mars, lequel pareillement la garde quarante jours. Et apres cela, Mars la baille au Soleil jaulne et non pas claire, qui la garde quarante jours. Et apres vient le Soleil tres beau et sanguin. »

L'auteur raconte qu'il avait rencontré un vieux prêtre qui lui avait appris tous ces détails sur la fontaine du roi.

« Et je lui diz : De quoy sert cecy? Et il me dist : Dieu fit un et dix, cent et mille, et deux cents mille. Et puis dix foys tout le multiplia. Et je lui diz : Je ne l'entends point. Et il me dist : Je ne t'en diray plus; car je suis ennuyé. Et alors je vis qu'il fust ennuyé, et moy aussi avois appetit de dormir (2). »

---

(1) Opuscule très-excellent de la vraye philosophie naturelle, etc.; Anvers, 1567, 12; traduit en latin, dans Manget. Bibl., t. II.

(2) Opuscule très-excellent, etc., p. 129.

On trouve dans le traité *De chimo miraculo* une théorie assez ingénieuse sur la source de la chaleur. « La chaleur, dit l'auteur, ne provient pas du soleil, mais de la réflexion des rayons qui traversent l'air, et du mouvement perpétuel des corps célestes. Le soleil n'est par lui-même ni froid ni chaud, mais son mouvement donne naissance à la chaleur qui pénètre dans les entrailles de la terre (1). »

Les ouvrages de Bernard de Trévise ont été pendant longtemps fort recherchés par les adeptes.

§ 35.

MARSILE FICIN (né en 1433, mort à Florence en 1499).

Marsile Ficin, l'homme le plus savant de son époque, et le propagateur le plus zélé de la philosophie de Platon (2), est mis au nombre des alchimistes. Les occupations astrologiques auxquelles il s'était livré, concurremment avec ses études philosophiques, devaient le conduire tout naturellement aux théories de l'alchimie. Le livre *De arte chemica*, attribué à Mars. Ficin, ne renferme aucune observation originale (3); il ne fait que reproduire les idées spéculatives et allégoriques des alchimistes de l'école arabe.

§ 36.

AURACH. — KOFFKY. — G. ANGELUS, etc.

Georges Aurach, de Strasbourg, se fit remarquer par ses travaux alchimiques vers l'année 1470. Il a écrit un traité sur la *pierre philosophale* (4). Lenglet-Dufresnoy lui attribue *un Rosaire* et un ouvrage allégorique intitulé le *Jardin des richesses* (5).

Vers la même époque se firent connaître, par des travaux alchi-

---

(1) Theat. chim., t. I, p. 766.

(2) C'est à Mars. Ficin que nous devons les traductions de Platon, de Plotin, Jamblique, Proclus, etc., ainsi que des écrits originaux consacrés à l'éloge de la philosophie platonicienne et néoplatonicienne.

(3) Liber de arte chimica. Manget., t. II, p. 172-183.

(4) De lapide philosophorum, qui de antimonio minerali conficitur; Basil., 1686, 8.

(5) Histoire de la philosophie hermétique, t. III, p. 107.

miques, le dominicain *Koffky*, en Pologne (1); Georges *Angelus* d'Eger en Bohême (2); *Gottfried* de Stendal, moine d'Oderberg; *Macarius*, moine d'Erfurt; Henri *Etschenreuter*, de Ratisbonne, qui augmenta le dictionnaire hermétique de quelques signes alchimiques nouveaux (3); Jean Piscator, qui était très-célèbre, non-seulement comme chercheur de la pierre philosophale, mais comme graveur et peintre sur verre (4). Le cardinal *Nicolas de Cusa* (mort en 1464) (5); *Jean Lacini*, moine calabrois, auteur d'un abrégé des œuvres de Pierre le Bon, d'Arnaud de Villeneuve, de R. Lulle, etc. (6); Did. Alv. Ohacan, Espagnol d'origine (7), occupent également, vers la fin du XVe siècle, une place dans l'histoire de la chimie, mais leurs travaux n'ont pas assez d'importance pour nous y arrêter.

## § 37.

## THOMAS NORTON.

Th. Norton, Anglais d'origine, vivait sous le règne d'Édouard IV, contemporain de Louis XI. Il écrivit en 1477, comme il nous l'apprend lui-même, un ouvrage contre les alchimistes de son temps, sous le titre : *Ordinale*, ou *Crede mihi*. La traduction latine de cet ouvrage, primitivement écrit en anglais, se trouve imprimée dans le *Theatrum chimicum britannicum* d'Ashmole (8), dans le *Tripus aureus* de Mich. Maier (9), et dans la collection de Manget (10).

L'alchimie est, selon Norton, une science d'inspiration divine,

---

(1) *De la matière première de la pierre philosophale* (en allemand); Dantzick, 1681, 4.

(2) C. Brusch, Chronologia monasteriorum Germaniæ; Salzb., 1682, 4, p. 262.

(3) Cinq traités, etc., dans les Œuvres de Basil. Valentin, etc., et dans Gratarol., Opusc. quibusd. chymic. in unum corpus collectis; Francof., 1614, 8.

(4) J. Lezner, Chronique de Hildesheim, etc.; Leips., 1785, 8. (En allemand.)

(5) Lenglet-Dufresnoy, t. I, p. 268.

(6) Pretiosa margarita, collectanea ex Arnaldo, etc.; Venet., 1546, 8.

(7) Commentum novum in Parabolas Arnoldi de Villanova, in-fol.; Hispal., 1514.

(8) Theat. chim. brit.; Lond., 1652, 4.

(9) Tripus aureus, hoc est tres tractatus chimici selectissimi; Francof., 1618, 4.

(10) Manget., t. II, p. 285-300.

et dont la connaissance est refusée au méchant ; car elle l'enflerait d'orgueil et inspirerait l'esprit de révolte.

Il conseille de fuir autant que la peste les faux alchimistes qui promettent de multiplier l'or et l'argent. « Ils désemplissent, dit-il, vos coffres et vous les rendent vides : *consumunt opes et cistas vacuas reddunt*. Ils mentent, ceux qui disent que les métaux se multiplient par voie de génération. Cela n'est vrai que pour les animaux. A chaque classe d'êtres son domicile : aux poissons l'eau, à l'homme et aux autres animaux l'air, aux minéraux la terre. »

Contrairement à l'opinion alors généralement accréditée, Norton soutient que les métaux ne sont pas détruits, lorsqu'on les traite par les eaux corrosives. Il attribue à la teinture des philosophes la vertu d'enlever à l'homme le ferment de toutes les mauvaises passions, et de lui assigner, dans le ciel, une place auprès des saints (1). Sachant combien il est important de varier, dans les diverses opérations, les degrés de chaleur, il recommande la construction d'un fourneau qui permettrait, à l'aide de registres, d'élever ou d'abaisser la température à volonté (2).

## § 38.

## PAUL DE CANOTANTO.

Cet alchimiste est fort peu connu. Le manuscrit n° 7159 de la Bibliothèque royale renferme un traité intitulé *Theoria ultra estimationem peroptima ad cognitionem totius alkimiæ veritatis ;* l'auteur (*Paul de Canotanto*), natif de Tarente, comme il le dit lui-même dans le cours de son ouvrage (3), vivait au moins au XV^e siècle, puisque l'écriture du manuscrit est du même siècle ; son nom ne se trouve indiqué qu'à la fin du traité : *Totus liber practicæ, et per consequens totus liber tam theoricæ quam practicæ, compilatus a fratre Paulo de Canotanto, qui fuit lector fratrum minorum in Assisio, præter quem aut vix aut nunquam pervenit operator ad hujus artis arcana.*

---

(1) Proxime post sanctos suos Deus hos collocat in cœlo, qui artem sunt adepti. Manget. Bibl., t. II, p. 287.

(2) Diversos gradus habebitis pro totidem operibus et singulis diversum calorem. Ibid., p. 307.

(3) *Sicut patet in patria nostra civitate Tarenti.*

Ce traité n'a pas encore été, autant que je sache, imprimé, quoiqu'il offre bien plus d'intérêt que d'autres ouvrages d'alchimie qu'on a jugés propres à l'impression. Le style, l'exposition des faits, rappellent les ouvrages de Geber, bien que celui-ci n'y soit pas nominativement cité.

Le livre de Paul de Canotanto est divisé en deux parties; la première comprend la *théorie*, et la deuxième la *pratique*.

La *théorie* est ainsi résumée : « Il s'agit donc d'enlever par la fixation, aux métaux imparfaits, leur instinct volatil, et de les laver de leurs scories et impuretés; il faut ôter au soufre son principe igné et combustible, et au mercure son principe humide. Il faut les mettre dans les conditions les plus favorables à leur perfectionnement. Les principes des métaux doivent être avant tout subtiles, aériformes, purs (1).

La *pratique* renferme quelques points curieux que nous allons faire connaître.

*Calcination.* « La calcination est définie : l'incinération des métaux, ou *la destruction du principe igné* (2). »

C'est exactement ce que disait, deux siècles plus tard, Stahl, qui avait appelé ce principe, *phlogistique*. Les mauvaises comme les bonnes théories ont souvent plusieurs siècles d'existence.

*Borax.* « Il y a plusieurs espèces de borax; le borax noir est bon pour les orfévres. Il est d'un grand usage pour la fusion et la soudure intime des métaux (3). »

*Sel amer.* « Le sel amer se trouve en Espagne; on l'obtient très-blanc, après l'avoir fait dissoudre et cristalliser.

C'est la première fois qu'il est fait mention du *sel amer*, qui est évidemment le *sulfate de magnésie* (sel d'Epsom).

*Épreuve des métaux.* « On prend de la cendre passée au crible,

---

(1) *Metallis imperfectis tollenda est fuga per fixationem, et sordes et grossities per depurationem; vero tollenda est a sulphure igneitas et exustibilitas. In mercurio vero tollenda humiditas nimia. — Sunt autem eis acquirendæ conditiones laudabiles quibus causæ perfectiores esse valent aliis. Ideo necesse est fieri principia ipsa subtilia, spiritualia, munda, splendida*, etc.

(2) *Calcinatio est metallorum incineratio, sive destructio igneitatis.*

(3) *Borax, cujus usus est necessarius ad incinerationem corporum et ad bonam et intimam unionem metallorum. Sunt autem ejus species plures; quia quædam est nigri coloris aurificibus valet.*

on y ajoute un peu d'eau salée, et on en forme une sorte de vase (coupelle) propre à recevoir de l'argent, ou tout autre métal que l'on veut soumettre à l'epreuve. On projette sur le métal en fusion un sixième de plomb (1). »

*Pierres précieuses.* « Si vous voulez faire une émeraude, employez le vert-de-gris; si c'est un saphir, employez une assez grande quantité de lapis-lazuli; pour avoir l'hyacinthe violette, mettez-y plus ou moins de lapis-lazuli; pour avoir l'hyacinthe grenat, servez-vous de la poudre de malachite; pour faire la chrysolithe, employez l'arsenic; pour faire la topaze, employez un peu moins d'arsenic (2). »

Dans le même manuscrit n° 7159, se trouve, à la fin de la *pratique* de Paul de Canotanto, un écrit du même genre, sans nom d'auteur. On y remarque, entre autres, un chapitre: *Ad faciendam cupellam* (3).

Il y est question non-seulement de la préparation des coupelles, au moyen de cendres mouillées et façonnées dans un moule métallique, mais encore de la construction d'un fourneau particulier (moufle) exclusivement destiné à la coupellation. « Ce petit fourneau (*furnellum*) doit être carré, d'un empan et demi de hauteur, de cinq quarts d'empan de largeur. Il faut y pratiquer un petit pont en fer; on y met les charbons, sur lesquels on ne souffle jamais. On place au-dessous de ce pont une lame (de fer), sur laquelle on pose la coupelle. » L'auteur ajoute ensuite que le métal soumis à la coupellation est ajouté par portions, et qu'on le fait fondre avec des quantités proportionnées de plomb (4).

---

(1) *Sumatur cinis optime cribratus et cum salis aqua commixta fiat vas, in quo recipi possit argentum sive quodque metallum; — et fuso metallo, injiciatur ibi plumbi pars sexta.*

(2) *Si smaragdum habere volueris, apponas viride aes; si vero saphir, ponas satis de lapide lazuli; si jacinthum violaceum, ponas vel minus vel plus lapidis dicti; si jacinthum granatum, ponas de pulvere malachitis; si chrysolithum, pone arsenicum; si topacium, mediocriter ponas arsenicum.*

(3) C'est la première fois que je trouve employé par les auteurs du moyen âge le mot *cupella*, coupelle.

(4) *Postea fac furnellum quadratum altum uno palmo et dimidio, latum uno palmo et quarto, et fac in eo pontem ferreum, et imple furnum carbonibus et nunquam insuffles, et pone infra pontem laminam, supra quam pone cupellam. Postea plumbum cum tenaculis et post argentum non totum simul, sed per partes*, etc.

Nous avons déjà fait connaître que la coupellation n'est pas une découverte appartenant au moyen âge, mais qu'on en trouve des traces non équivoques chez les Grecs, les Romains, et peut-être chez des peuples plus anciens (1).

§ 39.

## ECK DE SULZBACH.

Voici un homme bien modeste, bien obscur. Borrichius, Lenglet-Dufresnoy, Bergmann, ne le nomment même pas. Gmelin lui-même ne le cite qu'en passant, et en le comprenant « dans cette tourbe d'écrivains alchimistes qui parcouraient, au XVII^e siècle, l'Allemagne (2). »

Il y a dans ces paroles deux grossières erreurs. D'abord Eck de Sulzbach ne doit point être compris, comme je le démontrerai, parmi la tourbe des alchimistes vulgaires; ensuite il appartient, non pas au XVII^e siècle, mais au XV^e, comme il aurait été facile à Gmelin de le vérifier, s'il avait lu le *Clavis philosophorum* (3).

J'ai trouvé dans *la Clef des philosophes* la première mention qui ait été faite de *l'arbre de Diane*. Voici le procédé indiqué par l'auteur : Dissolvez une partie d'argent dans deux parties d'eau-forte. Prenez ensuite huit parties de mercure et quatre ou six parties d'eau forte; mettez ce mélange dans la dissolution d'argent, et laissez le tout reposer dans un bain de cendres, froid ou chauffé très-légèrement. Vous remarquerez des choses merveilleuses : vous verrez se produire des végétations délectables, des monticules et des arbustes (*delectabilissimas excrescentias, monticulos et arbusta*) (4).

Eck de Sulzbach est le premier chimiste qui ait démontré expérimentalement que *les métaux augmentent de poids quand on les calcine*. Les oxydes métalliques, il les appelle cendres fixes (*cineres fixi*); et l'oxyde rouge de mercure, *mercure fixe* ou *cinabre artificiel*.

« Six livres d'un amalgame d'argent et de mercure, chauffées,

---

(1) Voy. p. 48 et 118.
(2) Geschichte der Chemie, t. I, p. 513.
(3) Théat. chim., t. IV, p. 1139-1146.
(4) Ibid., p. 1139.

dans quatre vases différents, pendant huit jours, augmentèrent en poids de trois livres (1). »

Cette expérience fut répétée *au mois de novembre* 1489 (2). L'auteur s'étend ensuite fort au long, pendant plusieurs chapitres, sur les cendres du mercure et leur augmentation de poids. (Theat. chim., t. IV, p. 1144-1145.)

Bien que le nombre donné par Eck de Sulzbach ne soit pas d'une exactitude rigoureuse, le fait de l'augmentation de poids n'en reste pas moins constant et démontré.

Ce n'est pas tout. D'où vient cette augmentation de poids?

*Cette augmentation vient*, répond Eck de Sulzbach, *de ce qu'un esprit s'unit au corps du métal* (3); *et ce qui le prouve*, ajoute-t-il, *c'est que le cinabre artificiel* (oxyde rouge de mercure), *soumis à la distillation, dégage un esprit.*

Il ne manquait plus que de donner un nom à cet esprit, de l'appeler *oxygène*, de dire qu'il existe dans l'air, pour éviter à Lavoisier et à Priestley la peine de découvrir ce qui avait été déjà découvert près de trois siècles avant eux!

Il ne nous reste aucun document sur la vie d'Eck de Sulzbach. *Caruit quia vate sacro!*

§ 40.

## ULSTED.

Philippe Ulsted, patrice de Nuremberg, fit, vers la fin du XV^e siècle, des tentatives sérieuses pour appliquer la chimie à la médecine. Il vante beaucoup les propriétés de l'or potable et de l'eau-de-vie.

Il a écrit avec élégance, et une parfaite connaissance des classiques anciens, un ouvrage intitulé *Ciel des philosophes*, dont

---

(1) *Eck de Sulzbach, anno* 1489. Clavis philosophorum, etc. Theatr. chim., t. IV, p. 1141. Quatuor vasa comprehendunt sex libras quæ in diebus octo augmentantur tribus libris.

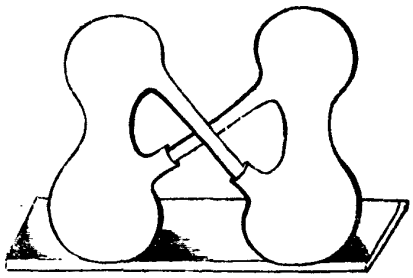
(2) Ibid., p. 1144.

(3) Spiritus unitur corpori. Theat. chim., t. IV, p. 1142, 1144. — Joach. Tanck a édité un traité attribué à Eck de Sulzbach, sous le titre : *De lapide philosophico*; Francof. ad Moen, 1604, 8.

la première édition, aujourd'hui très-rare, a paru, en 1528, à Strasbourg (1). C'est un traité complet de l'art distillatoire.

L'auteur distingue différentes espèces de distillations, parmi lesquelles nous ferons remarquer *la distillation circulatoire*, fort en usage au XV^e siècle, mais qui est aujourd'hui abandonnée. Ce procédé consistait à appliquer la chaleur non-seulement à la cornue (pélican), mais encore au récipient, qui lui-même servait de véritable cornue.

Figure d'un appareil de distillation circulatoire (*Cœlum philos.*, édit. 1528, pag. IX verso).



Ces deux vases, ainsi réunis, étaient appelés frères (2).

L'eau-de-vie, dont la préparation est décrite fort au long, était reconnue absolue lorsqu'elle brûlait sans laisser d'eau en résidu, ou en consumant le linge qui en était imprégné. Un autre moyen d'en constater la pureté consistait à y verser une goutte d'huile d'olive: si elle tombait au fond, et qu'elle y restât même en agitant le vase, c'était un signe que l'eau-de-vie était bien rectifiée (3).

Les alcoolats, les ratafias, la distillation de l'eau-de-vie avec les racines, les fleurs et les feuilles de plantes aromatiques, étaient déjà généralement connus au XV^e siècle. Les vins épicés étaient des boissons très en usage.

---

(1) Cœlum philosophorum, seu De secretis naturæ liber; Philippo Ulstadio patricio Nierenbergensi authore; Argentorat., 1528, 4. — C'est cette édition que j'ai sous les yeux.

(2) Et hi possunt appellari duo fratres Et ita materia circulariter distillanda descendit in uno et in alio ascendit, et iterum descendit in aliud et aliud ascendit.

(3) Si etiam solam guttam olei olivarum immiseris, statim in fundum merget, et nunquam alterius ascendet, quantumvis ipsum vas moveatur.

Ulsted nous donne la préparation du clairet (*claretum*), qui est le même que l'hypocras des Français du moyen âge (*quod gallice dicitur hypocras*) : « Prenez quatre livres de vin blanc, quatre onces de sucre blanc dur (*succuri albi duri*), une once de cannelle, trois gros de coriandre, deux gros de clous de girofle, un demi-gros de zédoaire, deux scrupules de poivre long, un gros et demi de gingembre, et des graines de paradis. » Après avoir laissé macérer ces substances dans le vin, on filtrait la liqueur à travers un linge, et on la livrait au consommateur.

Cette boisson, qui de nos jours serait tout au plus supportable comme médicament, était fort à la mode il y a quatre siècles à peine. Les historiens racontent qu'à Paris les fontaines coulaient d'hypocras, au lieu d'eau, à l'occasion du mariage de Charles VI avec Isabeau de Bavière. Ce qui nous causerait aujourd'hui une gastrite faisait les délices de nos ancêtres : leur estomac s'accommodait fort bien de l'hypocras. Il faut bien croire que le changement de mœurs entraîne en même temps celui de nos organes.

Un empereur allemand, Frédéric III (1440), a attaché son nom à une liqueur (*aqua vitæ Frederici tertii*) très au goût des gastronomes du moyen âge. Ulsted en donne également la recette : « Prenez quatre livres d'eau-de-vie simple rectifiée, quatre livres de vin de Malvoisie, trois onces de cannelle, une once de clous de girofle, une once et demie de gingembre, une once de noix muscade, une demi-once de macis, une demi-once de zédoaire, deux gros de racine de galanga, une demi-once de cubèbe, même quantité de sauge, de fleur de lavande, une once de mélisse, d'iris, de balsamine, une once et demie de roses blanches. Après avoir bien broyé ses substances, on les met dans un grand matras, et on y ajoute quinze ou seize livres de sucre blanc, trois onces de raisins secs, six onces de figues grasses, une demi-once de camphre, deux livres d'eau de rose, d'eau de chicorée, d'eau de fleurs de sureau. On ferme bien le matras, et on l'expose au soleil pendant vingt jours, dix avant la fête Saint-Jean, et dix après. On passe la liqueur à travers un filtre, et on la distille par l'alambic. »

C'est avec cette liqueur, aussi composée que la thériaque, que les preux chevaliers se fortifiaient l'estomac avant de se rendre à la guerre et aux tournois.

§ 41.

## AUGURELLI.

Aurélio Augurelli, poète lauréat de Rimini, clôt le xv^e siècle et commence le xvi^e. Nous avons de lui un poëme latin sur la *chrysopée*, ou l'art de faire l'or (1).

L'auteur dédia son poëme à Léon X, protecteur des arts et des sciences, en se promettant, en retour, une bonne récompense. Le saint-père lui envoya un grand sac vide, avec la réponse : « Celui qui sait faire lui-même l'or ne doit avoir besoin que d'une bourse pour l'y mettre (2).

Augurelli enseigna les belles-lettres à Venise et à Trévise ; ce qui ne l'empêcha pas de souffler le feu du fourneau chimique. Il mourut dans cette dernière ville, à l'âge de quatre-vingt-trois ans, dans une extrême pauvreté.

Le mérite du poëme sur la *chrysopée* est tout littéraire. On y remarque des vers parfois très-élégants, et toujours corrects. Quant au mérite scientifique, il est à peu près nul. Augurelli appartient donc plutôt, à mon avis, à l'histoire des lettres qu'à l'histoire des sciences.

§ 12.

## TRITHEIM.

L'auteur de la *Chronique* de Hirschau naquit en 1462, et séjourna longtemps à la cour de l'empereur Maximilien, qu'il fut, par la suite, obligé de quitter. A l'exemple de la plupart des alchimistes, il se plaisait beaucoup à se faire passer pour un magicien capable d'évoquer les morts et les démons. On raconte, entre autres, que Maximilien d'Autriche, ne se consolant pas de la mort de sa première épouse Marie de Bourgogne, Tritheim offrit de lui faire apparaître la défunte ; qu'en effet Maximilien et l'un de ses courtisans s'étant enfermés avec le nécromancien dans une chambre

(1) Joannis Aurelii Augurelli P. Arimiensis, Chrysopœia et vellus aureum, seu Chrysopœia major et minor, ad Leonem X, pontificem maximum. Manget. Bibl. chim., t. II. — Theat. chem., t. II. — Chrysopœiæ libri III. Basil. ; 1518, 4.

(2) Si scit aurum ipsemet conficere, non indiget nisi receptaculo.

écartée, Marie se montra à leurs yeux, parée avec sa magnificence accoutumée; que, pour être plus sûr que ce fût bien elle-même, son auguste époux avait cherché et trouvé une verrue qu'il savait être située à la nuque de cette princesse.

Les ouvrages d'alchimie sur la pierre philosophale (1) (*Curiosité royale*, *Lis et Roses*, etc. (2)), attribués à Jean de Tritheim, sont obscurs, souvent inintelligibles, et bien éloignés du style de la *Chronique* de Hirschau. Aussi pourrait-on révoquer en doute l'authenticité de ces ouvrages.

§ 43.

## VALERAND DE BUS-ROBERT.

Bus-Robert, alchimiste fort peu connu, était professeur à la Faculté de médecine de Paris, sous le règne de Charles VIII et de Louis XII. Il nous a laissé une *Épître sur la pierre philosophale*, qui se trouve dans le manuscrit latin n° 7178 (3) (trente-quatre pages in-12). On n'y lit que des lieux communs et des discussions subtiles sur la pierre philosophale, qui sont résumés par la conclusion *que la pierre philosophale n'est autre chose que l'or véritable* (4). L'Épître est terminée par un appel à tous les amis et confrères en alchimie. L'auteur les sollicite de venir s'entretenir avec lui; il ajoute qu'il serait disposé à leur révéler verbalement les secrets les plus extraordinaires, qu'il serait imprudent de confier au papier; enfin, qu'il a composé deux ouvrages, dont l'un est intitulé *le Grand œuvre ou la lumière des alchimistes*, et l'autre,

---

(1) Tractatus chemicus nobilis de lapide philosophico, 1611, 8. — Imprimé dans *Theat. chem.*, t. IV. — Libell. de septem secundeis; Colon., 1567, 8.

(2) *Curiositas regia : Octo quæstiones jucundissimæ simul et utilissimæ a I. Trithemio, abbate S. Benedicti, propositæ et ab eodem solutæ;* Duaci, 8, sans indication de date. — Cet ouvrage, extrêmement rare, et qui n'a été indiqué ni par Borel, ni par Lenglet-Dufresnoy, ni par Fr. Gmelin, se trouve à la bibliothèque de Sainte-Geneviève à Paris.

(3) *Epistola Walerandi Du Bus Robert, medicinæ Paris, liberalium artium magistri et professoris, — de lapide philosophico; ex Duaco*, 2 *martii* 1507.

(4) *Supradictis colligi potest manifeste quid philosophorum lapis sit. Est igitur philosophorum lapis aurum verum superabundanter digestum, fixum et tinctum a natura.*

*le Petit œuvre ou codicille* : ces ouvrages, dit-il, n'ont jamais été communiqués à personne (1).

L'auteur cite Alphidius, Geber, et Raym. Lulle.

§ 44.

## ISAAC LE HOLLANDAIS.

L'histoire ne fournit aucun renseignement sur Isaac le Hollandais père et J. Isaac fils, deux célèbres alchimistes du XV^e siècle (2), dont les ouvrages furent beaucoup appréciés par Boyle et Kunckel.

Ces alchimistes hollandais connaissaient l'eau régale préparée au moyen du salpêtre et du sel marin, l'esprit d'urine (ammoniaque) et les pierres précieuses artificielles. Ils attribuent à la pierre philosophale la propriété de multiplier les métaux et de rajeunir le corps.

Le nombre de leurs écrits est assez grand. Nous ne ferons connaître ici que les plus intéressants.

### *Tractatus de urina* (3).

La principale opération décrite par l'auteur consiste à distiller l'urine, à calciner le résidu pendant trois heures, à le reprendre par l'eau, à l'évaporer en partie, et à le laisser refroidir. « On obtient ainsi, dit-il, un sel cristallisé qu'il faut purifier par des cristallisations répétées. C'est avec ce sel d'urine (sel de phosphore) que l'on peut souder les métaux. »

Il prépare une espèce d'éther (éther acétique?) en soumettant à la distillation un mélange fait avec 4 parties de vinaigre distillé, 3 p. d'eau-de-vie, et 0,5 de chaux vive. « Vous aurez ainsi, ajoute-t-il, une substance admirable, qui réduit les chaux des métaux en leur matière première (4). »

---

(1) *Composui enim duo opera de hac arte compositionis philosophorum lapidis, unum quidem magnum opus, quod lumen alchymistarum intitulatur; aliud vero opus breve per modum codicilli. Quæ quidem opera duo nondum cuiquam communicavi.*

(2) T. Bergmann se trompe en plaçant ces auteurs au commencement du XVII^e siècle; car les écrits d'Isaac le Hollandais étaient déjà alors très-répandus.

(3) Theat. chem., VI, p. 566.

(4) L'alcool, les différents éthers, ainsi que beaucoup d'autres matières organiques, réduisent en effet les sels d'or.

*De lapide philosophorum* (1).

J. Isaac reproche aux anciens chimistes de ne pas avoir connu les eaux-fortes pour attaquer les métaux. Ceci explique, dit-il, pourquoi la chimie a fait si peu de progrès.

D'après la théorie de cet alchimiste, chacun des métaux renferme dans son intérieur le principe de la teinture d'or ou de la teinture d'argent; et lorsqu'on y projette la pierre ou l'élixir philosophal, ce principe se porte à la surface du métal, et le teint en jaune ou en blanc.

Les autres ouvrages attribués à J. le Hollandais sont : *Opera vegetabilia* (2), — *Opera mineralia* (3), — *Rariores chemiæ operationes* (4), — *Opus Saturni* (5), — *De triplici ordine elixiris et lapidis theoria* (6), — *Tractatus de salibus et oleis metallorum* (7), et beaucoup d'autres traités indiqués par Borel. La plupart de ces ouvrages ont une si grande ressemblance avec ceux de Bas. Valentin, qu'on aurait quelque raison de croire qu'ils appartiennent tous au même auteur.

§ 45.

## BASILE VALENTIN.

Presque tous les auteurs s'accordent à placer Basile Valentin au commencement du XV^e siècle (vers l'année 1413); et ils ajoutent qu'il vivait en qualité de moine de l'ordre de Saint-Benoît, dans le couvent de Saint-Pierre, à Erfurth en Prusse. Maurice Gudenus a le premier contribué à répandre cette opinion (8).

Cependant il y a des raisons puissantes pour croire que non-

(1) Theat. chem., II, p. 135.
(2) Arnheim, 1617, 8.
(3) E germanico ms. in linguam latinam translata à P. M. P.; Middelb., 1690, 8.
(4) Leipz., 1714, 8.
(5) Nuremb., 1670, 8.
(6) Imprimé avec le Traité de Bernh. Penot (*Denarium medicum*); Bern., 1608, 8.
(7) Imprimé avec la Chimie de Stahl; Nuremb., 1723, 4.
(8) Eadem ætate (scilicet anno 1413), Basilius Valentinus in divi Petri monasterio vixit, arte medica et naturali indagatione admirabilis. *Joan. Maurit. Gudenus* in Historia Erfordiensi; Erfurti, 1675, 4.

seulement il n'y a jamais eu de moine bénédictin de ce nom, mais que l'auteur pseudonyme des ouvrages de B. Valentin appartient à la fin du XV^e siècle, ou peut-être même à une époque plus récente. Le nom de Basile Valentin ne se trouve ni sur la liste provinciale des bénédictins d'Erfurth, ni sur la liste générale de tous les religieux de cet ordre, déposée dans les archives de Rome (1). Deux faits démontrent d'une manière péremptoire que l'auteur en question n'est pas aussi ancien qu'on le pense généralement : 1° la préparation des caractères d'imprimerie avec un alliage d'antimoine, qui se trouve désignée dans un de ses principaux ouvrages (2); 2° l'indication de la maladie syphilitique, sous le nom de *mal français*, ou de *nouvelle maladie des militaires* (*neue Krankheit der Kriegsleut*), et que l'auteur conseille de combattre par les sels de mercure, d'antimoine et de plomb (3).

### *Ouvrages de Basile Valentin.*

On raconte qu'une des colonnes de l'église d'Erfurth s'étant ouverte tout à coup, comme par miracle, on y avait trouvé les écrits de cet alchimiste. On se rappelle que cette vieille anecdote est empruntée aux maîtres de l'art sacré (4).

Aucun des ouvrages de Basile Valentin, dont la plupart sont écrits dans l'ancien dialecte haut saxon, n'a été imprimé antérieurement au XVII^e siècle. Les éditions les plus anciennes sont de 1602 ou de 1604. La Bibliothèque de l'Arsenal possède plusieurs manuscrits du XVII^e siècle (n° 162, n° 163, n° 164, n° 165), contenant la traduction française de quelques-uns des ouvrages de Basile Valentin.

C'est dans les ouvrages de B. Valentin, dont nous allons faire une courte analyse, que l'on trouve les premières notions un peu

---

(1) Motschmann, Erfordia litterata, p. 390.

(2) Les premiers caractères d'imprimerie étaient en bois. Ce ne fut que plusieurs années après qu'on se servit de caractères métalliques.

*Triumphwagen antimonii* (Char triomphal de l'antimoine), p. 180.

« Enfin sache que l'antimoine sert à beaucoup de choses, et, entre autres, à *faire les lettres dont on se sert dans les imprimeries* (*zu den Schriften, so in den Druckereyen gebraucht werden*).

(3) On prétend que cette maladie fut apportée de l'Amérique par les Espagnols. D'autres soutiennent qu'elle fut apportée de Naples en France (vers 1498), par les troupes de Charles VIII.

(4) Voy. p. 267.

détaillées sur l'antimoine, et une multitude de faits nouveaux, dont quelques-uns ont été à tort réclamés comme des découvertes modernes.

*Currus triumphalis antimonii* (1).

L'auteur est tellement enthousiaste du sujet qu'il traite, qu'il appelle l'antimoine, qui avait été jusque-là à peine indiqué par les auteurs, une des sept merveilles du monde. Il promet avec cette substance tout à la fois richesse et santé, et fait une violente diatribe contre les médecins et les apothicaires de son temps.

Il signale, à différentes reprises, les propriétés vénéneuses des préparations antimoniales; et ajoute qu'en médecine l'antimoine sert à purifier le corps humain, tout comme en chimie on l'emploie pour purifier l'or.

Il semble connaître la composition de l'antimoine naturel (sulfure d'antimoine), en disant que celui-ci renferme beaucoup de soufre, et qu'il est suceptible de changer de couleur. Il connaissait les différents oxydes (chaux) d'antimoine, obtenus soit par la simple calcination, soit par la déflagration avec du nitre, ou un mélange de nitre et de tartre. Il connaissait aussi le verre d'antimoine obtenu par la fusion de l'antimoine naturel dans des vases de terre; le soufre doré, et le kermès.

« On pulvérise, dit-il, l'antimoine (sulfure d'antimoine); on le fait ensuite bouillir pendant deux heures dans une lessive concentrée de cendres de chêne (carbonate de potasse); enfin on y ajoute du vinaigre, fort et on filtre. L'antimoine devient ainsi d'un beau rouge (2).

On trouve, dans ce même traité, l'indication du vin stibié, et des traces de la préparation de l'émétique, dont la découverte est à tort attribuée à Hadrien de Mynsicht.

---

(1) L'édition originale est en allemand. F. Thoelden; Leips., 8, 1604. — Currus triumph. cum commentar. Kerkringii; Amstelod., 1671, 12. Cette dernière édition (trad. latine) est très-incomplète.

Il y a dans ce traité un chapitre curieux sur la fabrication de la bière; B. Valentin en donne les plus grands détails; il indique la préparation du malt, l'emploi du houblon ayant pour but de conserver la bière, etc.; et il termine en disant que les Italiens et les Espagnols ne savent pas fabriquer de bière.

(2) *Darnach einen scharfen Essig darein gegossen; wenn der gesottene antimonium rein durchfältrirt worden, so fällt der Schwefel nieder ganz roth*, p. 168, édit. Thoelden.

L'huile ou le beurre d'antimoine (*Spiesglasœl*), dont il est également fait mention, était préparé directement en traitant l'antimoine par l'esprit de sel, ou en le chauffant avec du sublimé corrosif, du sel commun et de l'argile.

Le *Char triomphal de l'antimoine* renferme quelques autres faits non moins précieux pour l'histoire de la chimie.

*Esprit de sel.* Cet acide énergique était préparé au moyen du sel marin et du vitriol; ce dernier corps réagit dans ce cas comme l'acide sulfurique, qui le remplace aujourd'hui dans la préparation de l'acide chlorhydrique.

*Extraction des métaux par la voie humide.* Pour retirer le cuivre de la pyrite (sulfure), B. Valentin fait d'abord transformer celle-ci en vitriol (sulfate) par l'humidité de l'air; ensuite il dissout le vitriol dans l'eau, et plonge, dans le liquide, une lame de fer. Le cuivre se dépose (1). — Ce procédé, aussi ingénieux que rationel, était aux yeux des alchimistes une véritable transmutation.

*Eau-de-vie.* Ce corps était préparé, non-seulement par la distillation du vin, mais encore par celle de la bière. Il était concentré par des distillations réitérées sur du tartre calciné.

*Air.* « L'air est nécessaire à tous les animaux, et même aux poissons. Les poissons périssent d'asphyxie dans les étangs recouverts de glace, parce qu'il leur manque l'air indispensable à la respiration (2). »

### *Haliographia* (3).

Ce traité, qui est fort intéressant, est presque identique avec un autre traité intitulé *das letzte Testament* (le dernier Testament). Un grand nombre de passages se trouvent littéralement reproduits dans celui-ci.

*Or fulminant.* L'auteur fait d'abord dissoudre l'or dans de l'eau régale, et le précipite par l'huile de tartre (solution de carbonate de potasse). Il décante ensuite la liqueur qui surnage, recueille

---

(1) *Triumphwagen antimonii*, p. 122 et 127.

(2) Ibid., p. 148.

(3) Haliographia, seu de præparatione, usu ac virtutibus omnium salium, etc., ex manuscriptis et originalibus fratris Basilii Valentini; Bononiæ, 1644, 12. — La Bibliothèque royale possède une traduction française manuscrite de ce traité (n° 2680, fonds de Saint-Germain), qui appartenait autrefois au duc de Coislin, évêque de Metz.

le précipité (*præcipitatum*) (1) et le fait sécher à l'air. « Gardez-vous bien, dit-il, de le dessécher au feu, ou seulement à la chaleur du soleil; car cette *chaux d'or* (*calx auri*) disparaîtrait aussitôt avec une violente détonation. Étant traitée par le vinaigre, il n'y a plus de danger à la manier. »

*Sel de fer.* Le *sal ex ferro* de B. Valentin est le sulfate de fer préparé en traitant la limaille de fer avec l'huile de vitriol (acide sulfurique). La liqueur est évaporée à une douce chaleur, pour faire cristalliser le sel.

Les sels de cuivre et de plomb ne sont autre chose que des acétates.

Le sel de mercure (sublimé corrosif), dissous dans une décoction de bois de gaïac, était, comme il l'est encore aujourd'hui, préconisé contre la maladie syphilitique (*expellit morbum Gallicum*).

*Sel de soufre.* C'est une espèce de *sulfure de potassium* (foie de soufre) obtenu en faisant fondre ensemble deux parties de soufre et une partie de sel de tartre.

Selon B. Valentin, il y avait beaucoup de fabriques de nitre en Saxe, en Thuringe, en Hesse, ainsi que des fabriques de vitriol en Hongrie et au Harz, dans la ville de Goslar.

*Bains minéraux artificiels.* C'est pour la première fois qu'il est fait mention de bains minéraux artificiels. Les sels que B. Valentin y fait entrer sont : le nitre, le vitriol, l'alun, et le sel de tartre. Il prescrit ces bains contre les maladies de la peau, et particulièrement contre la gale.

*Sels tirés des animaux.* C'étaient des sels alcalins obtenus en incinérant le sang, les muscles, les os, etc., et en épuisant le résidu par l'esprit-de-vin. B. Valentin attribue à ces sels des propriétés différentes, suivant qu'ils proviennent du corps humain, d'un bœuf, d'un cerf, d'un lapin, d'un moineau, d'une grenouille, etc.

Dans ce même *traité des sels*, j'ai trouvé, pour la première fois, la dénomination de *pulvis tormentarius*, appliquée à *la poudre à canon*. « Le sel commun diminue, y est-il dit, la force explosive de la poudre (*pulveri tormentario suum strepitum diminuit*). »

---

(1) C'est la première fois que j'ai rencontré ce terme dans les écrits des alchimistes, et qui est aujourd'hui universellement employé pour désigner toute substance qui se dépose dans la liqueur où elle est insoluble.

*Macrocosme, ou Traité des minéraux de F. Basile Valentin.*

Ce traité, qui paraît être très-rare (1), existe à la bibliothèque de l'Arsenal, dans le manuscrit français n° 163, fol. 47.

C'est de là que nous allons extraire les passages les plus intéressants.

*Antimoine.* « Son esprit volatil (fleurs d'antimoine?) purge avec nausée et avec incommodité du corps.

« Par l'addition du tartre et du sel, on fait, avec l'antimoine, un régule, qui, estant fondu, si on y ajoute de l'acier par une secrète préparation, il se fait estoillé, qui a esté deuant moy appelé estoille des sages. Si quelquefois on le fond avec salpestre, il devient jaune, de propriété ignée.

« Du régule commun d'antimoine, on en tire de très-belles fleurs blanches et rouges, selon le régime du feu, desquelles, si on tire la teinture et qu'on la réduise en huile sans addition, on y trouve de grandes vertus.

« Si l'antimoine est digéré certain temps avec l'esprit de tartre et le sel ammoniac, il s'en fait un sublimé, lequel, par la vertu du fer, passe en mercure coulant, qui a esté recherché de plusieurs et trouvé de peu. »

*Huile de vitriol préparée au moyen du soufre et de l'eau-forte.* « La quintessence sort du soufre minéral, si on la dissout dans l'eau-forte, et que, par la distillation, on en sépare le dissolvant. — On la digère dans un pélican avec de l'esprit-de-vin jusqu'à ce que l'essence s'en sépare, en restant au fond en forme d'huile, parce qu'elle est pesante. »

*Arsenic.* « Il y a une grande affinité de l'arsenic avec le mercure et l'antimoine; sa nature est volatile; sa couleur extérieure tient du blanc et du rouge, et du jaune; mais l'intérieur est divers, selon la couleur du métal qu'il laisse par nécessité et par la force du feu. Il se sublime par addition et sans addition de diverses choses; mais si on le sublime avec le salpêtre et le Mars (fer), il devient diaphane et transparent comme un crystal. »

---

(1) Borel, Lenglet-Dufresnoy, Gmelin, ne l'indiquent pas sur la liste des ouvrages de B. Valentin.

Quant aux propriétés de ce corps, l'auteur se contente de dire que *l'ignorance en rend l'usage périlleux*.

*Salpêtre*. Ce sel est censé s'adresser la parole à lui-même (fol. 55) : « Deux éléments, dit-il, abondent en moy, l'air et le feu ; ces deux autour la terre ; l'eau n'y abonde pas tant. Aussi suis-je enflammé, ardent, volatile ; *un subtil esprit est en moy. Je sers d'accident nécessaire dans la corrosion des métaux*. »

Ces idées renferment en germe les expériences de Mayow sur l'esprit nitro-aérien (oxygène).

Voici comment l'auteur s'exprime sur la combinaison de l'*esprit subtil du nitre* : « Quand la fin de ma vie arrive (le sel se parle à lui-même), je ne puis subsister seul ; mes embrasements sont avec une flamme gaillarde ; quand nous sommes joints par amitié, et après que nous avons sué tous les deux ensemble dans l'enfer, le subtil se sépare du grossier, et ainsi nous laissons des enfants riches, etc. »

### *De la préparation des médicaments* (1).

L'auteur parle d'une manière très-précise de la préparation de l'esprit ou de l'huile de vitriol, au moyen de la distillation du vitriol. « Si vous versez cet esprit, dit-il, dans l'esprit blanc de térébenthine (essence de térébenthine), il se produira une grande effervescence, et la liqueur prendra une couleur rouge de sang. Vous y ajouterez de l'esprit-de-vin, et vous soumettrez le tout à la distillation. Vous enlèverez ainsi à l'esprit de vitriol sa propriété corrosive, et vous obtiendrez une essence très-agréable, qui est un excellent remède contre l'épilepsie, la folie, etc. »

B. Valentin revient, dans plusieurs endroits, sur la distillation de l'huile de vitriol avec l'esprit-de-vin ; l'essence qu'il obtenait de cette manière, et qu'il appelle agréable et d'une bonne odeur (*lieblich, wohlriechend*), ne pouvait être que l'éther hydrique.

Pour préparer l'eau-forte, il conseille de traiter le nitre par l'huile de vitriol, dans un appareil distillatoire. C'est ce moyen qu'on emploie encore aujourd'hui pour préparer l'acide nitrique.

---

(1) *Handgriffe über die Bereitungen der Medicamente.* — Ce traité se trouve dans la collection intitulée *Vier Tractätlein Fr. Bas. Valentini*, etc., *jetzo den filiis doctrinæ zum besten in Truck gegeben durch H. C. D.*; Francof., 1625, in-4°.

*Argent des philosophes*. Ce produit était une espèce de bleu d'outre-mer obtenu de la manière suivante : « On fait d'abord dissoudre l'argent dans l'eau-forte ; on le fait fondre ensuite avec un mélange de chaux vive et de sel commun ; l'argent devient ainsi d'un bleu transparent (*durchsichtig blau*). Enfin, on le fait digérer avec du vinaigre, et on le sublime avec du sel ammoniac : le produit de sublimation est d'un bleu de ciel magnifique. En le traitant par de l'esprit-de-vin rectifié, on obtient une liqueur couleur de saphir ou d'outre-mer, qui laisse un léger dépôt. »

Ce bleu d'outre-mer n'était probablement autre chose qu'un sel de cuivre (chlorure) provenant de l'alliage de l'argent.

### *Traité des choses naturelles et surnaturelles* (1).

Ce traité, originairement écrit en allemand, et qui a été, au XVII^e siècle, traduit en latin, en anglais et en français, est un traité de philosophie naturelle plutôt que d'alchimie.

On y trouve une définition, très-remarquable pour l'époque, de ce qu'il faut entendre par *naturel* et *surnaturel* :

« Tout ce qui est visible et tangible, et tout ce qui a forme extérieure, est naturel. Mais tout ce qui est spirituel, invisible et incompréhensible à nos sens, est surnaturel, et doit être conçu par la foi. »

Dans quelques éditions, ce traité est réuni en un seul, avec le suivant :

### *Révélation des mystères des teintures essentielles des sept métaux* (2).

Il n'est pas impossible que les alchimistes aient entendu par *esprit de mercure* l'oxygène préparé avec l'oxyde rouge de mercure. Le passage suivant va nous le démontrer :

« L'esprit de mercure est l'origine de tous les métaux ; cet esprit n'est rien autre qu'un air volant çà et là sans ailes ; c'est un vent mouvant, lequel, après que Vulcain (le feu) l'a chassé de son domi-

---

(1) Ed. Thoelden ; Eisleben, 1603, 8. — Traduct. latine ; Francof., 1676, 8. — Traduct. angl. ; Lond., 1671, 8. — La bibliothèque de l'Arsenal possède une traduction française manuscrite, n° 163, fol. 36.

(2) Ed. Thoelden ; Eisleben, 1603, 8. — Paris, 1646. — Le ms. n° 163 (de la bibliothèque de l'Arsenal) renferme le même traité.

cile, rentre dans le chaos; puis *il se dilate et se mêle à la région de l'air, d'où il était auparavant sorti.* »

L'auteur ajoute (ms. 163, fol. 5 verso) que cet esprit agit à la fois sur les trois règnes, sur les animaux, les végétaux et les minéraux : « *Chacun s'en nourrit suivant son instinct particulier; j'aurais, si je voulais, à écrire là-dessus de très-longs discours.* »

Il est fâcheux que l'auteur s'arrête ici tout court, comme s'il avait engagé son silence par un serment.

Il traite ensuite de la teinture de Saturne, de Mars, de Vénus, du Soleil. Il vante les vertus de l'or potable, qui, selon lui, guérit les maladies vénériennes, la lèpre, les plaies rebelles, fortifie le cœur, le cerveau, la mémoire, et excite à l'amour.

L'auteur ajoute qu'il s'en est servi avec avantage. Il remarque (fol. 22) que, pour enlever à l'esprit de sel et à l'huile de vitriol leur corrosivité, il faut les distiller sur de l'alcool rectifié.

Voilà les premiers vestiges de la préparation des éthers.

### *Révélation d'artifices secrets* (1).

Ce traité, écrit en allemand, renferme la description d'une série d'opérations dont nous allons communiquer les plus curieuses :

*Élixir rouge.* « Vous faites d'abord dissoudre de l'or en limaille dans de l'eau régale préparée avec de l'eau-forte et du sel ammoniac; ensuite vous évaporerez la dissolution jusqu'à la consistance d'une huile, et vous la laisserez cristalliser. Les cristaux qui se forment sont redissous dans l'eau, et la liqueur est agitée avec du mercure. Alors le mercure s'empare de l'or, et vous verrez apparaître des couleurs admirables; l'amalgame se ramasse au fond, et la liqueur s'éclaircit. Enfin, calcinez cet amalgame dans une capsule, jusqu'à ce qu'il se transforme en une poudre de couleur rouge. Cette poudre se dissout dans le vinaigre distillé, et donne une belle liqueur d'un rouge rubis. »

*Mariage de Mars et de Vénus.* Cette opération consiste à dissoudre de la limaille de fer et de cuivre dans de l'huile de vitriol (acide sulfurique), à mélanger les deux dissolutions, et à les abandonner à la cristallisation. Le vitriol qui se produit renferme à la fois le fer et le cuivre (2). Ce vitriol, soumis à la calcination, donne la poudre

---

(1) *Offenbahrung der verborgenen Handgriffe*, etc.; Erfurth, 1624, 12.
(2) *Da seind Mars und Venus durch solch Mittel vereinigt worden.*

d'écarlate (mélange d'oxyde rouge de fer et d'oxyde de cuivre).

C'est cette poudre qui devait fournir le mercure et le soufre des philosophes. « Mets cette poudre dans un vase distillatoire bien luté, et chauffe graduellement : tu obtiendras, en premier lieu, un esprit blanc, qui est *mercurius philosophorum*, puis un esprit rouge, qui est *sulphur philosophorum*. »

*Or potable.* Cet or potable n'est autre chose qu'une dissolution d'or calciné. A propos de cette opération, l'auteur donne le premier la composition du sublimé de mercure; ce qui est d'autant plus surprenant, que ce produit s'obtenait alors par un moyen assez compliqué (par la sublimation du vitriol avec du sel marin et de l'argile). Il dit que le *mercurius sublimatus* est du vif-argent qui, pendant la sublimation, s'est combiné avec l'esprit de sel (acide chlorhydrique), et il ajoute que ce dernier corps (esprit de sel) est absolument nécessaire à la préparation de l'or potable.

La plupart de ces opérations constituent l'*œuvre universel*, lequel comprend quatre parties : 1° la purification de l'or et l'élixir rouge ; 2° la préparation du mercure et du soufre des philosophes, du sel philosophique de Mars et de Vénus ; 3° la préparation de l'or potable et du soufre d'or ; 4° la conjonction et la projection.

### *De la distillation de l'esprit-de-vin* (1).

La rectification de l'alcool, obtenu par la distillation du vin, était une opération importante. On jugeait du degré de concentration de l'alcool en brûlant un échantillon dans une petite capsule : s'il laissait, après la combustion, un peu d'eau au fond de la capsule, c'était un signe qu'il n'était pas encore suffisamment concentré, et qu'il fallait le soumettre à une nouvelle distillation. On continuait ainsi jusqu'à ce que l'alcool brûlât sans laisser de résidu. — Pour faire condenser plus promptement les vapeurs alcooliques, Bas. Valentin conseille de faire plonger le tube qu'elles traversent dans un tonneau plein d'eau froide qu'on renouvelle souvent, et de recouvrir le récipient de linges froids.

On voit que le procédé de la distillation se perfectionnait de jour en jour.

---

(1) *Offenbahrung Basil. Valent.*, etc., p. 21; Erfurth, 1?, 1624.

*Du soufre, du vitriol, et de l'aimant des philosophes* (1).

Ce petit traité, écrit dans un langage obscur et allégorique, ne renferme rien qui mérite d'être rapporté. On y trouve, pour la première fois, les opérations chimiques divisées en deux catégories : 1° la voie humide (*der nasse Weg*) et la voie sèche (*der drockene Weg*).

*Du soufre, du vitriol, et de l'aimant du vulgaire* (2).

L'auteur prépare le sucre de Saturne (acétate de plomb) en traitant le plomb calciné avec du vinaigre distillé. La liqueur rouge obtenue par la distillation de cet acétate passe pour solidifier le mercure ; elle est préconisée dans le traitement de la syphilis aiguë (*hitzige Franzosen*). Basile Valentin est, pour le dire en passant, un des plus anciens auteurs qui parlent de cette maladie.

Les alchimistes de nos jours (et qui sont plus nombreux qu'on ne le pense) ne sauront peut-être gré de leur communiquer ici les procédés par lesquels Bas. Valentin prétendait être arrivé à faire de l'argent et de l'or.

« Vous calcinerez un mélange de limaille d'étain et de chaux vive pendant une journée ; vous obtiendrez, après avoir enlevé la chaux, une poudre qui, étant fondue avec du plomb, vous donnera de l'argent et de l'or en quantité suffisante pour vous mettre à même de vivre dans l'aisance.

« Après avoir calciné du plomb et de l'étain avec du sel commun, on ajoute au mélange qui reste un peu d'huile de vitriol, de manière à en faire une masse pâteuse qu'il faut conserver dans un vase bien luté, et chauffer sur un bain de sable pendant huit jours et huit nuits. C'est ainsi qu'un quintal de plomb peut donner sept marcs et demi d'argent fin. »

C'est dans ce même écrit du frère Valentin que je lis, pour la première fois, le nom de *wismuth* (bismuth).

« L'antimoine est le bâtard du plomb, de même que le *wismuth* ou marcassite est le bâtard de l'étain. »

Le même alchimiste décrit un moyen aussi simple que pratique

(1) *Offenbahrung*, etc. ; Erf., 1624, 12, p. 29.
(2) Ibid., p. 38.

pour préparer le vitriol vert (sulfate de fer) et l'huile de vitriol. Ce moyen consiste à calciner ensemble parties égales de soufre et de limaille de fer, et à laisser digérer le produit ainsi obtenu (sulfure de fer) dans de l'eau distillée. En effet, dans cette circonstance, le fer et le soufre s'oxydent et se transforment en vitriol vert (sulfate de fer), qui, étant soumis à la distillation, donne une liqueur acide, pesante, d'un aspect huileux : c'est l'huile de vitriol.

Aucun auteur n'avait jusqu'ici décrit d'une manière aussi remarquable la préparation de l'acide sulfurique. Il applique, avec raison, le même procédé à la préparation du vitriol bleu (sulfate de cuivre), qui lui sert également à l'extraction de l'huile de vitriol.

*Les douze clefs de la philosophie* (1).

C'est une allégorie obscure, accompagnée de figures symboliques, et rappelant les divagations mystiques de l'art sacré. Ce sont des énigmes alchimiques, dont la clef se trouve dans le *Traité du soufre, du vitriol et de l'aimant*, autrement dit *les conclusions* (2).

*De magno lapide antiquissimorum* (3).

Il y est question, en termes très-vagues, du sel volatil de l'urine (ammoniaque). « Un homme qui ne boirait, dit l'auteur, que de l'esprit-de-vin, aura cependant ses urines chargées de sel volatil. Ce sel est donc le résultat d'une transmutation qui s'opère dans le corps de l'homme. »

A propos des fourneaux, il fait mention de *la lampe à alcool*, dont il rejette l'emploi, par la raison qu'il est trop dispendieux. Ainsi, la lampe à esprit-de-vin est connue depuis des siècles.

*Dernier testament* (4).

C'est un long fatras de mots, dans lequel on découvre rarement quelques perles.

---

(1) Claves XII philosophiæ. Manget. Bibl. chim., t. II, p. 413. — Maier, Tripus aureus; Francof., 1618, 4.

(2) Voy. p. 463.

(3) Repetitio de magno lapide, etc.; Manget. Bibl. chim., t. II, p. 422.

(4) *Letztes Testament*. Dans Basil. Valent. Chemysche Schriften, etc., edit. Nic. Petraeus; Hambourg, 1717, 8, p. 467.

Il est souvent question des mines du Harz, de Hongrie, de la Styrie, de la Carinthie, de la Bohême et de Saxe, qui étaient déjà au XVI^e siècle en pleine exploitation. « Le fer de Hongrie est cassant, parce qu'il renferme du cuivre; mais, étant purifié par l'affinage, il n'est plus cassant, et devient propre à la fabrication des sabres, des armures, des cottes de mailles (1). »

En parlant des eaux minérales, l'auteur remarque que l'examen de ces eaux et des sels qu'elles tiennent en dissolution peut conduire à la découverte de certaines mines. C'est ce qui est arrivé pour celles de Frankenhausen, de Halle et de Mansfeld (2).

Il signale tous les dangers qui assiégent les ouvriers travaillant dans les mines, et insiste plus particulièrement sur les airs irrespirables, qui produisent une asphyxie instantanée. Il compare l'air des souterrains (*Berg-schwaden*) à l'air qui se produit dans les caves pendant la fermentation du moût.

Pour assainir les souterrains et prévenir des accidents fâcheux, il recommande d'y allumer de grands feux. Mais il conseille, comme fort avantageux, l'emploi d'un tirage appelé *tirage automate* (*Selbst-geblas*), produit de la manière suivante :

« On fait une boule de cuivre de la grosseur d'une tête d'homme; on y pratique une petite ouverture par laquelle on introduit de l'eau. Ensuite on met la boule sur des charbons ardents, et on la porte dans l'endroit que l'on voudra purger de l'air irrespirable (3). »

Pour faire sauter les mines, il prescrit de remplir une boule semblable de poudre à canon.

*Verge ardente* (*virga candens*). La description de ce que l'auteur appelle *verge ardente* pourrait faire croire que l'on ne connaissait pas encore l'usage de la bougie ni de la chandelle à mèche. « Pour s'assurer si l'air des mines est respirable, il faut, dit-il, faire des espèces de torches avec des *bâtons de bois dur enveloppés de cire ou de poix*. Si la lumière s'éteint, c'est un signe qu'il faut s'arrêter. » — Ainsi, la mèche de coton était primitivement remplacée par un morceau de bois.

Il ajoute que ce sont les exhalaisons des métaux qui corrompent l'air et le rendent irrespirable.

« Les métaux, dit-il, sont lumineux; seulement leur lumière ne

(1) *Letztes Testament.*, p. 516.
(2) Ibid., p. 557.
(3) Ibid., p. 611.

se voit pas le jour, comme on ne voit pas celle que donne le bois pourri. Cela tient à ce que les métaux sont actifs par eux-mêmes et ne sont jamais en repos. »

Bas. Valentin est, selon moi, le premier qui ait fait mention du danger d'empoisonnement auquel s'exposent les ouvriers qui travaillent à la préparation de l'arsenic (acide arsénieux), qu'il désigne par le nom de *Hüttenrauch* (1).

Quant aux autres écrits de B. Valentin, comme *la Philosophie occulte* (2), *la Pierre des anciens* (*Stein der Uraltein*) (3), *la première matière de la pierre philosophale* (4), *l'Azoth des philosophes* (5), *l'Apocalypse chimique* (6), *le Testament* (7), *le Microcosme* (8), *Dialogue du frère Albert avec un esprit* (9), *le Chemin de la vérité* (10), *la Lumière de la nature, etc.* (11), ils ne renferment rien qui mérite d'être signalé.

Les ouvrages de Basile Valentin étaient, surtout au XVII^e siècle, très-répandus parmi les alchimistes. Quelques-uns de ces ouvrages paraissent encore exister en manuscrits dans quelques bibliothèques privées (12).

§ 46.

*Médecins chimistes.*

*Saladin d'Ascalo*, médecin du grand connétable de Naples, au commencement du XV^e siècle, indique, dans son *Compendium aromatariorum* (13), les moyens de conserver certaines matières sujettes

---

(1) *Letztes Testament.*, p. 494.
(2) Ed. Thoelden; Leips., 1603, 8.
(3) Ed. Thoelden; Zerbst., 1602, 8. Manget., t. II, p. 409.
(4) Manget., t. II, p. 421.
(5) Francof., 1613, 4. Theat. chem., t. IV. Bibliothèque des Philosophes chim., nouv. édit.; Paris, 1741, 12, t. III.
(6) Erfurt., 1624, 8.
(7) Theat. chem., t. IV.
(8) Strasburg, 1681, 8.
(9) P. Borel, p. 224.
(10) Nuremb., 1718, 8.
(11) Ed. Reichard; Halle, 1608, 8.
(12) Gmelin (*Gesch. der Chem.*, t. I, p. 156) cite deux de ces mss. : *Schola veritatis*, *oleum metallorum*, sans en donner de renseignements précis.
(13) August. Vindelic., 1486, 4.

à se corrompre facilement au contact de l'air. Il fait observer que le choix du lieu et même la forme du vase ne sont pas indifférents. « Il faut, dit-il, que l'endroit où l'on conserve des substances faciles à se putréfier soit à l'abri du vent, du soleil, de l'humidité et de la poussière. » Pour empêcher les sucs exprimés des plantes de fermenter, il recommande judicieusement de les recouvrir d'une couche d'huile d'olive. Il remarque que le beurre et la graisse des animaux se conservent longtemps, lorsqu'on a la précaution de les saupoudrer de sucre (1). Il parle aussi de la sophistication des remèdes, et en particulier de la manne, au moyen du sucre et de l'amidon; et il cite l'exemple d'un apothicaire qui, s'étant rendu coupable de cette fraude, fut puni d'une amende de neuf mille ducats, et privé de ses droits de citoyen.

*Hiern. Baldinus* (2) parle de plusieurs préparations officinales de soufre prescrites contre la peste.

*Santes de Ardoynis* (3), médecin de Venise, ne décrit, dans son traité *De venenis*, que les poisons déjà connus des anciens.

*Mich. Savonarola* préconise, dans son traité *De arte conficiendi aquam vitæ*, l'eau-de-vie comme un médicament propre à guérir toutes les maladies (4).

Enfin, *Hermolaus Barbarus* de Venise, le commentateur de Dioscoride, *Nicol. Leonicenus*, professeur de médecine à Padoue, *Nic. Nicolius* de Florence, *Georg. de Honestis*, *Barth. de Montagnana*, *Quiricus de Tortona*, *Manlius de Rosco*, *P. Suardus* de Bergame, ont décrit, dans leurs ouvrages relatifs à divers points de médecine, un grand nombre de médicaments officinaux dont la préparation est du ressort de la chimie.

---

## § 47.

### *Exploitation des mines.*

La métallurgie fit des progrès rapides pendant le XIII^e^ et le XIV^e^ siècle.

---

(1) Si aspergantur cum zucchero pulverizato longo tempore conservantur.
(2) Haller, Bibl. medic. pract.; Basil., 4, t. 1, p. 476.
(3) Venet., 1492, fol.
(4) Hagen., 1532, 8.

Les Espagnols reprirent avec une nouvelle ardeur les travaux délaissés dans les mines de mercure. Les rois d'Angleterre soumettent les mines d'argent et d'étain à des règlements spéciaux (1). La Lorraine, la Bourgogne, le Dauphiné, la Gascogne, les Pyrénées, s'enrichissent des produits de leurs mines (2).

L'empereur Albert II protégea de tout son pouvoir les riches mines de Carinthie et de Carniole. Wenceslas Ier accorda aux mines de la Moravie des règlements qui plus tard (sous Wenceslas II) servirent de base à la juridiction qui devait régir les mines de la Bohême (3). Les mines d'argent de Kuttenberg furent découvertes vers la fin du XIIIe siècle (4). Les mines d'argent, de fer, de cuivre, d'étain, de l'Erzgebirge en Saxe, du Harz, de la Hongrie et du Tyrol, étaient, vers cette époque, en pleine exploitation (5).

Les travaux métallurgiques étaient encouragés en France par des ordonnances de Louis XI, de Charles VIII et de Louis XII, qui conféraient aux exploitants, et même à des entrepreneurs étrangers, toutes sortes de priviléges. Louis XI, cet ennemi implacable de la noblesse féodale, et qui, par sa politique, prépara une ère nouvelle, créa, en 1479, la fonction de maître général des mines, à laquelle il nomma Cousinot.

Le malheureux intendant des finances de Charles VII, Jacques Cœur, avait déjà obtenu, en 1457, pour lui et pour ses frères, le droit de faire exploiter les mines de plomb, de cuivre et d'argent des montagnes de Pompatie, de Côme, de Saint-Pierre le Palu et de Tarrare, dans le Lyonnais. Il est fait mention, sous le règne de Charles VIII, successeur de Louis XI, de différentes mines qui se trouvent dans les diocèses de Toulouse, de Carcassonne et de Lyon, ainsi que des mines que de Bèze avait découvertes à Chitry-sur-Yonne et à Chaumont, et pour l'exploitation desquelles il s'était

---

(1) Hakluyt, principal navigations und discoveries, etc.; Lond., 1600, in-fol., t. I. Jars, Voyages métallurgiques, etc., t. III, p. 524.

(2) Gobet, Anciens minéralogistes de la France, t. I et t. II. (Paris, 1779, 8.) — La Peirouse, Traité sur les mines de fer et les forges du comté de Foix; Toulouse, 1786, 8. — Dietrich, Des gîtes des minerais, des forges et des salines des Pyrénées; Paris et Amsterdam, 4, 1786.

(3) Peithner, Versuch über die Geschichte der böhmischen und mährischen Bergwerke. (*Essai sur l'histoire des mines de la Bohême et de la Moravie.*) Vienne, 1780, in-fol.

(4) Mencken, Collectan., 1742, t. III.

(5) Otia metallica, t. I. Agricola, De natura fossilium

fait, en 1493, accorder des lettres-patentes (1). Les mines d'argent de Markirch, sur les frontières de l'Alsace et de la Lorraine, sont signalées, pour leur richesse, par Basile Valentin.

L'Angleterre vendait, sous le règne de Henri V, aux marchands de Venise et de Florence, presque tout l'étain qui existait alors dans le commerce. C'est ce qui prouve combien les mines d'étain d'Angleterre devaient être, au xv^e siècle, activement exploitées (2).

Les travaux métallurgiques du Harz en Allemagne, après avoir été quelque temps interrompus, furent repris à Goslar en 1433. On employait déjà dans ces travaux l'eau-forte (acide nitrique) pour séparer l'or de l'argent (3). Les forges d'Iberg et les fabriques de cuivre de Mansfeld, de Hesse et de Thuringe, étaient alors en pleine activité. Les mines et les forges de Harzgerode furent découvertes vers la fin du xv^e siècle (4).

Les mines d'argent et de cuivre de Misnie, bien qu'exposées aux incursions des Taborites, étaient, vers la même époque, dans l'état le plus florissant. Il en était de même des travaux des forges établies à Chemnitz, à Geyer, à Altenberg, à Glashütte, et surtout à Schneeberg.

Les travaux métallurgiques de la Bohême avaient beaucoup souffert et avaient dû être suspendus pendant les troubles sanglants suscités par les sectateurs fanatiques de J. Huss, qui avait été, en 1419, condamné au bûcher par le concile de Constance.

Ils furent cependant bientôt repris; et déjà, au milieu du xv^e siècle, les mines de cuivre et d'argent près de Trautenau et de Joachimsthal étaient dans des conditions prospères (5). — Les mines d'étain d'Ellenbogen, de Schlakenwerth, de Lichtenstadt et de Neudek faisaient, vers la fin du xv^e siècle, concurrence aux mines d'Angleterre.

Vers le même temps fut découverte la mine de mercure d'Idria,

---

(1) Gobet, Anciens minéralogistes, t. I.

(2) Hakluyt, Principal navigations, traffics and discoveries of the english nation; Lond., fol. 1600, I, p. 188.

(3) Leibnitz, Scriptor. Brunswic. illustr., t. III, p. 535-558.

(4) Brückmann, Magnalia Dei in locis subterraneis; Brunsw., in-fol. 1727, t. I, p. 143.

(5) C'est, dit-on, de Joachims-*Thal* (vallée de Joachim), endroit célèbre par ses mines d'argent, que vient le nom de *Thaler*, appliqué à une espèce monétaire.

si célèbre dans les fastes métallurgiques. Les villes de Schemnitz et de Kremnitz en Hongrie, dont les mines furent pillées et dévastées par les Polonais, avaient peine à se relever vers la fin du xv^e siècle. Basile Valentin fait souvent mention des mines d'antimoine et d'or de Hongrie.

A en juger d'après le grand nombre de priviléges et de franchises accordés par le roi Wladislaw aux charbonniers et ouvriers mineurs, on est autorisé à croire que la Pologne n'était pas restée en arrière des autres pays de l'Europe pour l'exploitation des richesses minéralogiques du sol.

L'Espagne s'enrichissait avec ses mines de mercure, dont la plus grande partie était exportée pour l'Angleterre.

Au rapport de Vasco de Gama, l'argent et l'or abondaient (vers la fin du xv^e siècle) sur les marchés de Calcutta : ce qui fait supposer que les mines des Indes orientales étaient alors activement exploitées (1).

Un des événements les plus importants non-seulement pour la métallurgie, mais pour toutes les sciences, je dirai même pour l'histoire de l'humanité, c'était la découverte du nouveau monde.

§ 48.

*Fabriques d'alun. — Matières tinctoriales. — Fabriques de laiton. — Vernis de poterie. — Miroirs de verre.*

Les fabriques d'alun de Constantinople, d'Alep et de Rocca alimentèrent, au xiv^e siècle, tous les marchés des États chrétiens. Il y eut à Raill, en Carinthie, une fabrique de vitriol blanc (sulfate de zinc) en pleine activité.

Un marchand génois, nommé Perdix, qui avait beaucoup voyagé en Orient, et qui s'était arrêté quelque temps à Rocca pour apprendre la fabrication de l'alun connu sous le nom d'*alun de roche*, avait établi, sur l'île d'Ischia (2), la première fabrique d'alun, vers le milieu du xv^e siècle. A la même époque, Jean de Castro éleva une fabrique semblable à Tolfa, qui est devenue très-célèbre, et qui n'a

(1) New collection of voyages and travels by Astley. Fol., 1745, t. I.
(2) Græc. Thesaurus antiquit. et histor. Italiæ, t. IX, p. 88.

pas cessé d'être en activité jusqu'à nos jours (1). Enfin, Antonio de Pieua avait établi, un peu plus tard, une fabrique d'alun à Volterra, dans le grand-duché de Toscane (2).

La culture du pastel prit un plus grand développement à mesure que les bienfaits de la paix se faisaient sentir. C'est ainsi que les bourgeois d'Erfurth ensemencèrent du pastel aux lieu et place des châteaux forts qu'ils avaient détruits en 1290. Noble protestation contre la vie oisive de ces chevaliers brigands dont l'Europe était alors infestée !

A la même époque (vers l'année 1300), *Federigo*, surnommé *Rucellai* ou *Oricellari*, introduisit dans les fabriques de teintures de l'Europe l'emploi de l'orseille (*lichen Roccella*). Ce fut le hasard qui amena cette précieuse découverte : une espèce de lichen croissant sur des rochers arides, et donnant, au contact de l'urine, naissance à une belle couleur rouge violet, en était le point de départ (3).

D'autres pensent que Federigo avait appris ce procédé de teinture en Orient, où il avait longtemps séjourné (4).

La fabrication du laiton ou cuivre jaune, que certains alchimistes voulaient donner pour de l'or véritable, était alors une branche d'industrie très-productive. Il y avait des fabriques de laiton à Paris, à Cologne et dans d'autres villes (5). On changeait la couleur de cet alliage, depuis le jaune d'or jusqu'au jaune pâle, en variant les proportions de zinc, ou en y ajoutant une certaine quantité d'étain ou même d'argent.

L'usage du vernis de poterie, préparé avec l'étain et le plomb, commençait à se répandre de plus en plus. La peinture sur verre était un art très-pratiqué vers cette époque. Ph. de Caqueray s'acquit une grande réputation dans l'art de souffler le verre.

Ce fut vers la même époque, et peut-être encore avant, qu'on inventa les miroirs de verre, que l'on recouvrait, dans l'origine,

---

(1) Pii secundi commentarii rerum memorabilium, etc.; Francof., 1614, in-fol., p. 185.

(2) Supplementum chronic. edit. a patre Jac. Bergomate. Venet., in-fol., p. 299.

(3) Giornale de letterati d'Italia, XXXIII. Manni, De florentinis inventis commentar.; Ferrar., 1731, 4.

(4) D. E. Gamurrini, Istoria genealogica delle famiglie nobili di Toscana et Umbria; Florenz., t. I, fol. 1668.

(5) Albert le Grand, de Rebus metallicis.

d'une couche de plomb fondu, au lieu d'un amalgame d'étain qu'on emploie aujourd'hui. Un franciscain anglais, Joh. Pekham, qui enseignait, vers 1280, la philosophie naturelle à Oxford, à Paris et à Rome, fait le premier mention de ces miroirs de verre (1). Vincent de Beauvais (2), Raym. Lulle (3), Roger Bacon (4), Antoine de Padoue et Nicéphore Gregoras (5), en parlent aussi en termes très-explicites.

§ 49.

*Monnaies.*

On lit dans les Capitulaires de Charlemagne qu'à dater de l'année 805, la fabrique des monnaies était établie dans le palais même de l'empereur. L'ordonnance est motivée sur la nécessité de prévenir le crime alors si fréquent de fabrication et d'émission de fausse monnaie (6). Charles le Chauve abrogea cette ordonnance, comme tant d'autres bonnes institutions de son grand-père; car, en 864, il conféra par une ordonnance spéciale, à diverses villes du royaume, le droit de fabriquer la monnaie. On cite parmi ces villes Rouen, Reims, Sens, Paris, Orléans, Châlons, Narbonne. Il établit un directeur dans chaque fabrique, et des officiers nécessaires pour y faire la police, et empêcher toutes les fraudes et les malversations que pourraient commettre les employés. Ces derniers devaient engager leur probité sous la foi du serment, et ne monnayer aucun alliage qui ne fût pas de poids (7).

---

(1) Perspectiva Joannis Pisani, in gymnasio Lipziensi emendata, 1504, in-fol. Propos. 4 : In speculis vitreis plumbo abraso nihil apparere.

(2) Speculum nat. II. Metalla videmus esse specula quando polita sunt. At inter omnia melius est speculum ex vitro et plumbo.

(3) Ars magna, cap. 67.

(4) Opus majus, p. 346.

(5) Scholia in Synesium, in synes. operat. interprete Dionys. Petavio; Lutet., 1612, in-fol.

(6) Baluz. Capit., t. I, lib. III, fol. 427 : Falsæ monetæ quia in multis locis contra justitiam et contra edictum fiunt, volumus ut in nullo alio loco moneta sit, nisi in palatio nostro, nisi forte a nobis iterum fuerit ordinatum.

(7) Ibid., lit. 36. Karolus, gratia Dei rex. Notum esse volumus omnibus Dei et nostris fidelibus, etc., — ut hi in quorum potestate deinceps monetæ permanserint, omni gratia et cupiditate seu lucro postposito, fideles monetarios quod eligant, sicut Dei et nostram gratiam volunt habere, et ipsi monetarii jurent — quod fideliter faciant et mixtum denarium, et minus quam debet pensantem non monetent, etc.

Depuis lors, le nombre des hôtels des monnaies allait en augmentant sous les Capétiens et les Valois. Charles VI afferma pour un an, à Marot de Betons et à ses associés, les monnaies de Tours, Chinon, Angers, Poitiers, la Rochelle, Limoges, Saint-Pourçain, Lyon, Bourges, Guise, Saint-André, Beaucaire, Montpellier, Toulouse, Saint-Esprit, Crémieux, Romans, Mirabel, Loches, Sens, Mouzon et Villefranche (1). Dans ce bail ne figurent pas les monnaies de Paris, Tournay, Saint-Quentin, Châlons, Troyes, Mâcon, Nevers, Auxerre.

En tout temps les souverains sévirent contre les faux monnayeurs, et, malgré les peines les plus sévères, ils ne parvinrent jamais à faire cesser une industrie qui avait été assimilée aux crimes de lèse-majesté. D'après le code de Théodose, le coupable était condamné aux flammes (*flammarum exustionibus mancipetur*) (2). Childéric III ordonna (année 744) que celui qui serait convaincu d'avoir fabriqué de la fausse monnaie aurait le poing coupé (3). Cette ordonnance fut renouvelée par Louis le Débonnaire et Charles le Chauve. Plus tard, on faisait les faux monnayeurs bouillir dans l'eau et dans l'huile (4). Enfin, une ordonnance de saint Louis (année 1248) porte que les rogneurs de monnaie seraient pendus comme des voleurs publics (5).

Comme si ces peines terribles ne suffisaient pas, les rois réclamèrent du pape le secours des armes spirituelles. Clément V, le même qui succéda à Boniface VIII, et transporta son siége à Avignon, accorda, en 1308, à Philippe le Bel, une bulle d'excommunication contre « les faux monnayeurs, les rogneurs et les expositaires. » Cet exemple fut suivi en 1320 par Jean XXII pour Charles le Bel; en 1349, par Clément VI, pour Philippe de Valois; et en 1583, par Grégoire XIII, pour Henri III.

Ainsi donc, le faux monnayage était on ne peut plus sévèrement puni. C'était le devoir des souverains, de veiller à la sécurité de la fortune publique. Mais ces souverains ont-ils toujours été eux-mê-

---

(1) Traité des monnoyes, par J. Boizard; Paris, 1696, 12, p. 103.

(2) Cod. Theod., L. v, tit. de fals. monet.

(3) Baluz. Capit., t. I, c. xx, fol. 164.

(4) Masuer. tit. de pœnis num. I : Qui falsam monetam fabricavit, debet in oleo et aqua suffocari seu bulliri. Voy. Traité des monnoyes, par J. Boizard; Paris, 1696, 12, p. 357.

(5) Ibid., p. 359.

mes si scrupuleux ? Ici nous allons voir le revers de la médaille.

Le procédé le plus commun pour falsifier les monnaies était l'abaissement du titre. Les rois étaient en connivence avec les maîtres des monnaies. « Sur le serment que vous avez au roy, dit Philippe de Valois dans une ordonnance de 1350, tenez cette chose secrete le mieux que vous pourrez. Si aucun demande à combien les blancs sont de loy, feignez qu'ils sont à six deniers (1). »

Pendant la captivité du roi Jean, le dauphin Charles (plus tard Charles V) était régent du royaume. Celui-ci, pour parer en partie aux désastres qui accablaient alors la France, eut recours à l'altération des monnaies, remède pire que le mal. L'ordonnance est datée de Melun, le 27 juin 1360. « Et soyez curieux et vigilants, y est-il dit, qu'iceux blancs deniers soient bien ouvrez, bien blanchis et bien monnoyés, par quoy ils en soient plus plaisants au peuple (2). »

Cependant, quelques années auparavant, le roi Jean s'était engagé, par une ordonnance donnée à Paris, le 28 décembre 1355, à rétablir le titre des monnaies : « Pour ce que par clameur de nos peuples il est venu à notre connaissance qu'ils ont été grevez et travaillez plus que nous ne voulsissions, — pour la grande compassion et pitié que nous avons des griefs qu'ils ont soufferts a cause de nos guerres, leur avons promis et accordé que nous et nos successeurs roys ferons d'oresnavant perpétuellement bonne monnoye et stable en notre royaume, etc. (3). »

Soixante ans auparavant, Philippe le Bel s'était publiquement avoué coupable de faux monnayage, en promettant solennellement de réparer sa faute : « Le roy étant à Paris, ayant affoibly les monnoyes en poids et loy, espérant encore les affoiblir pour subvenir à ses affaires, et connoissant estre chargé en conscience du dommage qu'il avoit fait et feroit porter à la république pour raison de cet affoiblissement, le roy s'oblige par charte authentique, au peuple de son royaume, que, ses affaires passées, il remettra la monnoye en bon ordre et valeur, à ses propres cousts et dépens, etc. » (Ordonnance du mois de mai 1295) (4).

L'exemple des rois de France était alors généralement imité par les autres souverains de l'Europe.

---

(1) Traité des monnoyes, par J. Boizard, p. 298.
(2) Ibid., p. 299.
(3) Ibid., p. 68.
(4) Ibid., p. 67.

Pour juger du degré d'altération des monnaies par l'abaissement du titre, il fallait des moyens chimiques appropriés à ce but. Les orfévres faisaient les essais d'argent à la *rachure* ou à l'*échoppe*; et les essais d'or, à la pierre de touche ou aux *touchaux*. Pour essayer une matière d'argent, ils en tiraient de petits morceaux d'un à deux grains, à l'aide d'une espèce de burin appelé *échoppe*; ils les mettaient sur des charbons ardents, et ils jugeaient par la blancheur du metal du degré de sa pureté. Quant à l'essai des matières d'or, les orfévres se servaient de la pierre de touche, et de petits échantillons d'or de différents titres connus, appelés *touchaux*. Après avoir frotté la matière soumise à l'essai successivement sur la pierre et sur les touchaux, ils jugeaient du titre de l'or par celui du *touchau* qui en approchait le plus. Ce moyen, connu depuis fort longtemps, est encore pratiqué aujourd'hui.

Mais ces procédés, bons dans la boutique de l'orfévre, n'offraient pas assez de garantie pour être introduits dans les hôtels des monnaies. La *coupellation*, déjà mentionnée par les auteurs anciens (1), parfaitement décrite par Geber (2), était alors généralement en usage dans les monnaies de l'Europe. L'ordonnance de l'année 1343, de Philippe de Valois, en parle en termes très-précis (3). « Les *coupelles*, y est-il dit, sont de petits vaisseaux plats et peu creux, composez de cendres de sarment et d'os de pieds de mouton calcinez et bien lessivez : pour en separer les sels qui feroient petiller la matiere de l'essay, on bat bien le tout ensemble, et apres cela on met, dans l'endroit où l'on a fait le creux, une goutte de liqueur qui n'est autre chose que de l'eau où on a delayé de la maschoire de brochet ou de la corne de cerf calcinez ; ce qui fait une manière de vernis blanc dans le creux de la coupelle, afin que la matiere de l'essay y puisse estre plus nettement, et que le bouton de l'essay s'en détache plus facilement. »

On sait que dans la coupellation le départ de l'alliage (cuivre) se fait au moyen du plomb. Ce métal a la propriété de se vitrifier en s'oxydant, et d'entrainer avec lui dans les pores de la coupelle la totalité du cuivre contenu dans la portion d'alliage employée, et

(1) Voy. p. 48 et 118.
(2) Voy. p. 318.
(3) C'est à tort que l'on a regardé cette date comme l'origine même de la coupellation.

de laiz or sur la coupelle l'argent ou l'or parfaitement pur. Les chimistes anciens, pour lesquels tout phénomène était une merveille, expliquaient cette action allégoriquement, en disant que Saturne dévore ses enfants. Dans cette opération, il y a surtout deux points à faire observer : 1° les proportions de plomb doivent varier, suivant que l'alliage soumis à l'essai contient plus ou moins de cuivre ; 2° le plomb employé à cet effet doit être lui-même pur de tout alliage d'argent.

Or, l'ordonnance de 1343 insiste particulièrement sur ce dernier point : « Le general essayeur ou l'essayeur particulier doit avoir bon plomb et net, et qui ne tienne or, argent, cuivre ne soudoure, ne nulle autre communication ; et de celuy doit faire essay et sçavoir que tient de plomb, pour en faire contre-poids à porter au essay. »

Cette recommandation était d'autant plus importante, que le plomb était alors presque toujours argentifère, comme le démontrent les couvertures en plomb des anciennes églises. C'est de là que vient probablement la croyance populaire que le plomb qui a vieilli sur les toits d'anciens édifices se change en argent.

La même ordonnance de 1343 prescrit une foule de précautions minutieuses dans l'emploi de la balance, et recommande même d'éviter le contact de l'haleine : « Le general essayeur ou l'essayeur particulier doit avoir ses balances bonnes et legieres, loyaux et justes, qui ne jaugent d'un costé ne d'autre. Quand il poise les essays, il doit estre en lieu où il n'y ait vent ne froidure, et garder que son haleine ne charge la balance. »

Pour obtenir le départ de l'argent dans les alliages d'or et d'argent, la coupellation ne suffit plus. Il est probable qu'on employait déjà sous le règne de Philippe de Valois l'eau-forte pour séparer l'argent de l'or. Cependant, à en juger d'après une ordonnance de François Ier (de l'année 1540), ce moyen n'aurait commencé à être généralement en usage que vers le commencement du XVIe siècle. Les Vénitiens, et après les Vénitiens les Hollandais, avaient le monopole du commerce de l'eau-forte et de l'eau régale.

Avant l'emploi de l'eau-forte, les essayeurs se servaient du ciment royal et de l'antimoine, pour séparer l'argent de l'or. Le ciment royal était un mélange de briques pilées, de vitriol, de sel commun et de nitre, mélange déjà connu des anciens (1). Quant au procédé

(1) Voy. p. 118.

de calcination par l'antimoine (sulfure d'antimoine), il devait être très-défectueux. L'or ainsi séparé était aigre ; on était obligé de le calciner de nouveau, et d'en chasser les fleurs d'antimoine au moyen de soufflets (1).

La rigueur exercée contre les faux monnayeurs arrêta sensiblement les progrès de la chimie, parce que tout physicien ou alchimiste était accusé d'avance d'altérer les monnaies pour s'enrichir. Aussi Charles V, roi de France, fit en 1380 une ordonnance par laquelle il défendit à toutes personnes, de quelque état et condition qu'elles fussent, de se mêler de chimie, d'avoir aucune espèce de fourneau dans leurs chambres et maisons. Il commit des officiers pour punir les contrevenants. Un malheureux chimiste, nommé Jean Barillon, ayant été accusé d'être initié en l'art de chimie, fut emprisonné et condamné par sentence du 3 août 1380 ; il fallut toute la protection de ses amis pour le sauver (2).

Plus tard, les rois se relâchèrent de leur rigueur ; et on trouve dans les registres des chancelleries de France, d'Allemagne et d'Angleterre, des textes de lettres patentes conférant à des particuliers le privilége d'exploiter, pendant un certain nombre d'années, des moyens secrets de changer les métaux imparfaits en or et en argent. C'étaient des brevets d'invention de la pierre philosophale.

## § 50.

### *Hygiène publique.*

Les questions si graves agitées par la police sanitaire des grandes villes sont autant du ressort de la chimie que de la médecine proprement dite. On nous saura donc gré d'y insister un moment, en

(1) « Le troisième moyen d'affiner l'or et le séparer d'avec l'argent et le cuivre se fait avec l'antimoine, en fondant avec l'or de l'antimoine plus ou moins, selon qu'il y a plus ou moins d'argent ou de cuivre allié avec l'or. L'antimoine étant ainsi fondu avec l'or non pur, il s'emboit et s'abreuve du cuivre et de l'argent, quittant l'or, lequel tombe peu après comme une régule au fond du creuset ; mais d'autant que cet or demeure aigre, ne se pouvant qu'il ne retienne et emporte avec soi quelque chose de l'antimoine. Pour en retirer tout à fait l'antimoine, on fait exhaler et évaporer tout ce que l'or aurait pu tirer d'antimoine avec soi, en l'éventant avec prudence ; car si on chasse l'antimoine un peu trop fort, il emporte de l'or avec soi. » *Savot, Métallurgie des anciens*, c. VIII.

(2) Gobet, Anciens minéralogistes, etc., t. I.

faisant connaître les mesures administratives prises, au moyen âge, pour entretenir la santé publique. Ces mesures peuvent être divisées en trois catégories : 1° celles qui ont pour objet *la salubrité de l'air;* 2° celles qui concernent *la pureté de l'eau;* 3° enfin celles qui ont trait à la *bonté des aliments et des remèdes*. Cette classification, qui nous paraît assez rationnelle, est déjà établie dans les recueils d'anciennes lois et ordonnances.

Rappelons d'abord que presque toutes les dispositions sanitaires du moyen âge, que nous allons faire connaître, ne s'appliquaient primitivement qu'à la ville de Paris.

I. *Salubrité de l'air.* — Ce point si important d'hygiène publique avait de tout temps attiré la sollicitude d'une administration sage et consciencieuse. Il existe des ordonnances du XIV^e siècle, qui prescrivent des pratiques qui sont encore aujourd'hui en usage. Trois règlements du prévôt de Paris (11 juillet 1371, 19 juillet 1392, 27 juin 1397) portent que chaque citoyen est tenu de verser, dans les temps d'excessive chaleur, plusieurs seaux d'eau devant sa porte, *pour tempérer l'air;* que ceux qui ne satisferaient pas à cet ordre seraient punis de soixante sous d'amende. Il est également défendu de brûler de la paille dans les temps des chaleurs, ou de brûler, en quelque saison que ce soit, des fumiers, des ordures, des herbes, ou autres choses qui puissent infecter l'air.

Le pavage des rues, dont l'origine remonte au XII^e siècle, fut inventé pour une mesure purement sanitaire, s'il faut en croire le médecin et historiographe de Philippe-Auguste.

« La puanteur, dit Rigord (*Vita Philipp. Aug.*) qui s'élevait des boues et des immondices de Paris était insupportable ; elle pénétrait jusque dans l'intérieur du palais de nos rois, et le rendait presque inhabitable. Le roi, ajoute-t-il, prit la résolution de remédier à un mal aussi dangereux ; et, sans s'arrêter à la difficulté de l'entreprise, qui avait rebuté tous ses prédécesseurs, il donna, en 1148, l'ordre au prévôt de Paris de faire paver toutes les rues et les places publiques de la ville, pour en faciliter le nettoiement ; et, en rendant la ville plus saine et plus habitable, il fit en même temps changer son ancien nom de *Lutèce*, de *lutum*, boue, en celui de Paris, qu'elle porte aujourd'hui (1). »

(1) Lutetia enim a luti fœtore prius dicta fuerat ; sic gentiles quidem hujusmodi nomen propter fœtorem abhorrentes Parisios vocaverunt anno 1148.

Pour contribuer à l'assainissement de la ville de Paris, et pour prévenir l'infection de l'air, une ordonnance de saint Louis (ord. du vendredi après la Toussaint, 1291) défendit « de nourrir aucuns porcs au dedans des murs de Paris. »

Le prévôt de Paris, par une ordonnance du samedi après la Chandeleur 1348, et par une autre ordonnance du 30 janvier 1350, fait défense « de nourrir dans la ville aucuns pourceaux, à peine de soixante sous d'amende, enjoignant aux sergents de les tuer où ils les trouveroient; ordonne qu'ils en auroient la teste pour leur salaire, et que le reste du corps seroit porté à l'Hostel-Dieu, à la charge d'en payer le port (1). »

Charles V, par des lettres patentes du 29 août 1368, défendit expressément à toutes personnes de nourrir des pigeons dans la ville, faubourgs et banlieue de Paris. Les oies seules avaient trouvé grâce, sur une requête présentée par les maîtres poulaillers au prévôt de Paris (2).

Mais on tenait à éloigner de la ville non-seulement des animaux, mais encore certaines professions dont l'exercice était considéré comme pouvant corrompre l'air. Nous citerons à cet égard une ordonnance du prévôt de Paris, en date du 4 novembre 1486 :

« A tous ceux qui ces présentes lettres verront, Jacques d'Estouteville, etc. — Pour obvier à ce qui pour la conservation de la chose publique estoit besoin de garder au mieux qu'il seroit possible de tenir, qu'en ladite ville il n'y eust aucunes infections, ne que en icelle ne fust exercée chose dont infections peussent venir ne procéder. » — Ici l'ordonnance entre dans les détails des professions défendues : — « Pour faire pots de terre, convenoit que la terre fust argillée; et avant qu'elle fust mise en œuvre, falloit qu'elle fust toute pourrie et détrempée par long espace de temps en caves corrompues; et à cette cause, quand la dite terre estoit mise en estat et disposition

(1) De la Marre, Traité de police, etc., t. I, in-fol., p. 539.

(2) Traité de police, t. I, p. 539. « Les oyes estoient en ce tems d'un si grand usage à Paris, que les rostisseurs ne faisoient presque point alors d'autre débit; c'est de là qu'ils se trouvent nommés dans les anciennes ordonnances *oyers* et non rostisseurs, et que le quartier où ils demeuroient en plus grand nombre prit le nom de rue aux *Oyers*, que l'on nomme aujourd'hui, par corruption, rue aux *Ours*. Plusieurs pauvres gens des faubourgs ou des extrémités de la ville élevoient de ces volailles, et en faisoient commerce, sous le titre de poulaillers. Ils donnèrent leur requeste au prévost de Paris, pour avoir la liberté de continuer leur commerce dans ces lieux exposés au grand air. »

de mettre en œuvre et qu'elle y estoit mise, fust en façon de pots et autres ouvrages, — il sailloit et issoit des fourneaux grandes fumées et vapeurs puantes et infectées, à l'occasion des matières qui estoient corrompues, et aussi du plomb soufré et limaille (pour l'émail et le vernis de poterie, verre et autres matériaux que l'on mettait dans les dits ouvrages ; — et pour obvier aux grands inconvenients qui pourroient advenir, estoit besoin et necessité de defendre que ces ouvrages ne fussent faits en la dite ville de Paris, etc. »

Les contrevenants étaient punis d'une amende de vingt livres parisis. Cette ordonnance fut, en 1497, confirmée par un arrêt du parlement de Paris.

II. *Eaux.* — Il existe un grand nombre de réglements concernant les fontaines, les égouts, les porteurs d'eau, la distribution de l'eau dans Paris, etc., qui tous déposent des soins qu'on avait d'entretenir l'eau dans l'état le plus convenable à la santé de l'homme.

Un édit du roi Dagobert (année 560) porte que si quelqu'un salissait par des immondices les eaux d'une fontaine, il serait condamné à la nettoyer, et, en outre, à six sous d'amende (1).

D'après une ordonnance du prévôt de Paris (en 1348) et un édit du roi Jean (30 janvier 1356), il est fait défense à toutes personnes de balayer les rues pendant la pluie, — et leur est enjoint de faire nettoyer et transporter les ordures hors de la ville aux voiries ordinaires, sous peine de soixante sous d'amende.

Ces ordonnances furent par la suite renouvelées. Celle de Charles VI (janvier 1415) est surtout très-sévère. Il y est fait défense de jeter dans la Seine aucune ordure ou immondice, à peine d'amende arbitraire. Il est ordonné à tous ceux qui prendraient les contrevenants en flagrant délit de les arrêter et de les conduire prisonniers. Ceux qui avaient fait la capture avaient pour leur peine le tiers de l'amende.

Avec de pareilles dispositions, les eaux de la Seine ne devaient charrier aucune espèce d'immondice provenant de l'intérieur de la ville.

III. *Aliments.* — Cette catégorie comprend les aliments solides et les boissons, telles que la bière, le vin, etc. C'est là, sans contre-

(1) Le sou de ce temps était une pièce d'or environ de la valeur de 8 francs.

dit, le point le plus important de la police sanitaire ; c'est là que les lois et la morale se trouvent le plus souvent aux prises avec la cupidité et les vices les plus abjects de l'homme marchand. C'est ce qu'avait parfaitement compris le gouvernement au moyen âge ; les ordonnances qui réglaient cette matière étaient très-sévères. Les gouvernants de nos jours pourraient y puiser d'utiles et de profitables leçons.

Il serait trop long de rapporter ici les ordonnances sur la boucherie et la boulangerie, que l'on trouve dans le *Traité de la police* de De la Marre.

La vente de la farine, du pain, de la viande de boucherie, était surveillée avec une activité sans exemple.

D'autres aliments d'un débit moins fréquent, comme le beurre, étaient soumis à la même surveillance.

Une ordonnance du prévôt de Paris, du 25 novembre 1396, fait défense à toutes personnes qui font le commerce de beurre frais ou salé, « de mixtionner le beurre pour lui donner une couleur plus jaune, soit en y meslant des fleurs de souci, d'autres fleurs, herbes ou drogues ; » leur fait aussi défense « de mesler le vieux beurre avec le nouveau, à peine de confiscation et d'amende arbitraire. »

Les anciens statuts des marchands fruitiers, confirmés l'an 1412, réitèrent ces mêmes dispositions. Ils défendent aussi de « vendre du beurre et du poisson dans une même boutique ou sur un mesme étal, la propreté ne permettant pas d'exercer ces deux mestiers ensemble. »

Les ordonnances relatives aux *boissons* étaient souvent renouvelées, avec des dispositions de plus en plus sévères.

Les plus anciens statuts des brasseurs de Paris, de l'an 1292, portent que « nul ne peut faire *cervoise*, sinon d'eau et de grain, à savoir d'orge, de meteil ou de dragée, c'est-à-dire de seigle et d'avoine meslez ensemble. Que quiconque y mettra aultres choses, comme baye, pyment ou poix resine, sera condamné à vingt sous d'amende, et ses brassins confisquez ; car li prud'hommes du mestier dient que telles choses ne sont mies bonnes ne loyaulx à mettre en cervoise ; car elles sont mauvaises au chief et au corps, aux malades et aux sains. »

Il est défendu par ces mêmes statuts de vendre de la cervoise ou bière aigre, à peine de vingt sous parisis d'amende.

Quelque temps après, ces statuts furent renouvelés avec quelques amendements qui portaient que « les brasseurs seront tenus de

faire la bierre et cervoise de bons grains, bien germés et brassiés, sans y mettre ivraie, sarrazin, ni autres mauvaises matieres, sous peine de quarante livres parisis d'amende; que les jurés visiteront les houblons avant qu'ils soient employés, pour voir s'ils sont mouillés, chauffés, moisis et gâtés; afin que, s'ils sont trouvés défectueux, les jurés en fassent rapport à la justice, pour faire ordonner qu'ils seront jetés à la rivière, si faire se doit. »

Les mêmes statuts portent « qu'aucuns revendeurs de bière et cervoise en détail n'en pourront vendre, si elles ne sont *bonnes, loyales et dignes d'entrer au corps humain*, sous peine d'amende arbitraire et confiscation (1). »

*Vin.* — Une ancienne ordonnance du prévôt de Paris, du 20 septembre 1371, porte que « pour empêcher les mixtions et les autres abus que les taverniers commettaient dans le débit de leurs vins, il seroit permis à toutes personnes qui prendroient du vin chez eux, soit pour boire sur le lieu, soit pour emporter, de descendre à la cave et d'aller jusqu'au tonneau pour le voir tirer en leur présence; et fait défense aux taverniers de l'empêcher, à peine de quatre livres parisis d'amende pour chaque contravention, dont le dénonciateur aura le quart. »

Le vin était autrefois sophistiqué avec de la litharge, pour corriger son acidité (2). Les ordonnances anciennes en rapportent des exemples. On y lit, entre autres, que quelques vignerons du bourg d'Argenteuil avaient mêlé dans leurs vins de la litharge « pour leur donner une couleur plus vive, plus de feu, et en diminuer la verdeur; que plusieurs personnes qui burent de ces vins s'en trouvèrent fort mal, etc. »

D'après une expertise dressée par le doyen de la Faculté de médecine de Paris, les coupables furent condamnés à trente livres d'amende envers le roi (3).

IV. *Remèdes.* — Au XIV^e et au XV^e siècle, les pharmacies (*apothèques*) n'étaient que des dépôts de sirops, d'électuaires, de conserves, de fruits confits, de liqueurs alcooliques épicées; les apothicaires étaient des confiseurs plutôt que des droguistes ou préparateurs de remèdes officinaux.

---

(1) Traité de police, t. I, p. 584.

(2) On sait que, dans cette sophistication, il se forme de l'acétate de plomb d'une saveur sucrée, extrêmement préjudiciable à la santé.

(3) Traité de police, t. I, p. 582.

En France, les apothicaires formèrent une corporation soumise à des reglements sévères portés en 1484, sous le règne de Charles VIII (1). Ils furent placés sous la surveillance immédiate des médecins. En Allemagne, le nombre des pharmacies allait en augmentant, à mesure qu'on cessait de faire venir de l'Italie la plupart des médicaments officinaux. Les marchandises des pharmaciens d'Augsbourg, de Francfort, de Constance et de quelques autres villes d'Allemagne, étaient soumises à un tarif, en même temps que la vente des remèdes était interdite à tout autre marchand.

## § 51.

### *Poisons.*

Les chroniques du XIII^e et du XIV^e siècle parlent souvent d'empoisonnements. Mais comme ces crimes sont toujours enveloppés de beaucoup de mystère, la rumeur populaire les a presque toujours exagérés.

Charles le Mauvais, roi de Navarre, le même qui périt dans un bain d'eau-de-vie enflammée, passait pour très-verse dans la pratique de la science hermétique, et surtout dans la connaissance des poisons.

Le moine de Saint-Denis et Juvénal des Ursins rapportent de lui un fait qui nous révèle d'un seul trait tout l'art mystérieux des empoisonneurs du moyen âge.

Charles le Mauvais dit au ménestrel Woudreton, en lui donnant des instructions pour empoisonner en 1384) Charles VI, roi de France, le duc de Valois, frère du roi, et ses oncles, les ducs de Berri, de Bourgogne et de Bourbon :

« Tu vas à Paris ; tu porras faire grand service, se tu veulz. Se tu veulz faire ce que je te diroy, je te feroi tout aisé et moult de bien. Tu feras ainsy : Il est une chose qui se appelle *arsenic sublimat*. Se un homme en mangeoit aussi gros que un poiz, jamais ne vivroit. Tu en trouveras à Pampelune, à Bordeaux, à Bayonne et

(1) Verdier, Essai sur la jurisprudence de la médecine en France; Alençon, 1763. Astruc, Mém. pour servir à l'histoire de la Faculté de médecine de Montpellier; Paris, 1767, 4. Sauval, Histoire de Paris, p. 474. Félibien, Hist. de Paris, t. II, p. 927.

par toutes les bonnes villes où tu passeras, ès hotels des apothicaires. Prends de cela et fais-en de la poudre, et quand tu seras dans la maison du roy, du comte de Valois son frere, des ducs de Berry, Bourgoigne et Bourbon, tray-toi près de la cuisine, du drèçouer, de la bouteillerie, ou de quelques autres lieux où tu verras mieulz ton point; et de cette poudre mets ès potages, viandes ou vins, à cas que tu le pourras faire à ta seureté; autrement ne le fay point.»

Woudreton fut pris, jugé et écartelé en place de Grève, en 1384 (1).

Voilà des instructions claires, précises, qui nous en disent plus sur cette matière que tous les écrivains du moyen âge.

L'*arsenic sublimé*, qui n'est autre chose que l'acide arsénieux, c'est-à-dire le corps de délit qui figure si fréquemment dans les fastes judiciaires, est le même poison avec lequel se commettent encore aujourd'hui au moins les neuf dixièmes des cas d'empoisonnement.

Ce qui pourrait nous faire comprendre pourquoi ces crimes étaient alors si fréquents, c'est qu'il était facile de se procurer de l'arsenic chez tous les apothicaires.

## § 52.

### *Découvertes importantes faites pendant le* XIV*e et le* XV*e siècle.*

C'est vers le milieu du XIV*e* siècle que l'on fait généralement remonter la découverte de la poudre à canon. Mais nous avons déjà fait voir que l'honneur de cette découverte si importante ne revenait ni à Roger Bacon, ni à Albert le Grand, ni encore moins à Berthold Schwarz.

Il faut ici distinguer deux périodes. Pendant la première, qui date des premiers siècles de l'ère chrétienne, la poudre à canon, c'est-à-dire le mélange de salpêtre, de soufre et de charbon, était employée dans la composition du feu grégeois, ou pour augmenter l'effet des résines, des huiles essentielles, et d'autres substances très-inflammables qu'on lançait sur l'ennemi (2). L'origine du pétard, de

(1) L'interrogatoire de Woudreton est conservé en original au Trésor des chartes, et rapporté par Sacousse. Voy. Charles de Navarre, par Mortonval, vol. II, p. 384.

(2) Voy. p. 281.

la fusée et de quelques feux d'artifice, paraît être contemporaine du feu grégeois. — Dans la deuxième période, qui commence vers le milieu du XIVe siècle, le mélange explosible de soufre, de salpêtre et de charbon, qui avait été souvent expérimenté dans le laboratoire des alchimistes (témoin Roger Bacon et Albert le Grand), fut enfin appliqué à la tactique, pour lancer dans les rangs ennemis des projectiles meurtriers, des boulets de fer ou de plomb (1). C'est alors que ce mélange explosible reçut le nom de *poudre à canon*, *pulvis tormentarius*. Cette application était elle-même plus importante que l'invention première du mélange inflammable; c'était une grande découverte qui devait amener les résultats les plus graves dans l'histoire du genre humain.

Il en est de l'histoire de la poudre à canon comme de celle de la vapeur. L'éolypile et la marmite de Papin n'étaient que de curieuses expériences de laboratoire, jusqu'au moment de la conquête la plus vaste et la plus brillante qu'ait faite le génie de l'homme sur le temps et l'espace, — la machine à vapeur.

Après ce préambule, essayons de répondre à la question de savoir à quelle époque et dans quelle bataille on a, pour la première fois, fait usage de la poudre à canon.

Sponde, le continuateur de Baronius, raconte que les Anglais devaient le succès de la bataille de Crécy, livrée en 1346, aux boulets de fer lancés, avec tonnerre, par des bombes (*bombardis ferreas glandes horrifico sono emittentes*) (2).

Et tous les historiens de répéter que c'est à la bataille de Crécy qu'on s'est, pour la première fois, servi de la poudre à canon.

Cependant, trois ans avant la bataille de Crécy, en 1343, les Maures, assiégés dans la ville d'Algésiras, se défendirent contre les Espagnols au moyen de boulets de fer lancés sur les chrétiens. — « C'est, ajoute Mariana qui nous apprend ces détails, la première fois

---

(1) On sait que cet effet provient de la force d'expansion des gaz qui se produisent par l'inflammation de la poudre, et qui demandent à occuper un espace plusieurs milliers de fois plus considérable que celui qu'occupait la poudre; ces gaz poussent alors avec violence, devant eux, tout objet qui leur oppose de la résistance.

(2) *Annalium cardin. Baronii continuatio*, etc.; Spondani, in-fol., ad ann. 1346 : Indeque cœptam inter Francos confusionem auctam valde fuisse bombardis quibus Angli, candentes ferreas glandes horrifico sono emittentes equos terruere sessoresque, magnamque occisionis cladem intulere.

que nous avons trouvé mentionné l'emploi de la poudre à canon. » — Les comtes de Derby et de Salisbury assistaient au siége d'Algésiras; « et il n'est pas impossible, remarque Watson, que ces deux seigneurs aient rapporté cette importante découverte en Angleterre, et que les Anglais s'en soient ensuite servis dans la bataille de Crécy (1). »

Sébastien Münster dit que les Danois employèrent des armes à feu dans un combat naval, en 1354 (2).

Enfin, il existe dit-on, dans l'arsenal d'Amberg, une arme à feu portant l'inscription de l'année 1303 (3).

Quoi qu'il en soit, il résulte de ces témoignages confus, et souvent d'une authenticité très-contestable, que l'on ne connaît d'une manière certaine ni le nom de l'inventeur des armes à feu, ni l'année dans laquelle on se servit pour la première fois de la poudre à canon sur le champ de bataille. Tout ce que l'on peut affirmer, c'est que, pendant le XIVe siècle et même pendant le XVe, sous le règne de Charles VI et jusque sous le règne de Louis XI, l'arc n'avait pas encore fait entièrement place au mousquet, et que la poudre à canon ne devint d'un usage général qu'à partir du XVIe siècle, sous le règne de Charles-Quint.

Le résultat le plus immédiat de cette immense découverte fut qu'après une bataille on comptait plus de morts que de blessés; tandis que jadis c'était tout le contraire.

Mais la plus importante de toutes les découvertes, c'est l'imprimerie. L'instruction, le savoir, les trésors littéraires et scientifiques, cessèrent d'être l'apanage de quelques personnes privilégiées par leur naissance et leur fortune, dès le moment où Guttenberg, Schœffer et Faust eurent inventé l'art, à nul autre pareil, de multiplier à l'infini les œuvres de l'intelligence, et de les rendre accessibles à tous les hommes. C'est l'imprimerie, levier le plus puissant de l'égalité sociale, qui réveilla l'esprit de sa longue léthargie, brisa les traditions superstitieuses du moyen âge, et ouvrit à l'intelligence un champ illimité.

Comme toute grande découverte, l'imprimerie ne fut pas inventée tout d'un coup. Vingt, trente, cinquante ans d'essais et de tâtonnements se passèrent avant qu'on arrivât à faire paraître à

(1) Watson, Chemical essays, vol. I, p. 327.

(2) Achilles Gassarus, medicinæ doctor, scripsit mihi *bombardas* anno Christi 1354 in usu apud mare Danicum fuisse.

(3) Acta erudit., 1769, p. 19.

Mayence et à Strasbourg, vers le milieu du XVe siècle (1440-50), les premiers livres imprimés. Ainsi que la vapeur et la poudre à canon, cette découverte n'était pas non plus le fait d'un seul homme, c'était le fait de plusieurs : seulement, celui qui y avait apporté la dernière main, et qui l'avait, comme nous dirions, lancée dans le monde, en eut seul tout l'honneur et la gloire.

Les cartes à jouer gravées sur bois, dont on se servait en Allemagne depuis 1390, paraissent avoir fourni à Laurent Jasson de Harlem l'idée d'appliquer, vers 1430, ce procédé aux lettres des manuscrits, afin de pouvoir vendre les livres à meilleur compte et en plus grand nombre que les copistes (1).

Guttenberg s'empara de l'idée de Jasson, et la perfectionna entre les années 1435 et 1450. Nous n'avons rien à dire de la société que formèrent Guttenberg, Faust et Schœffer, dans l'intention d'exploiter leur découverte, et d'en tirer le plus de profit possible ; nous ferons seulement observer que ces hommes avaient en vue, non pas l'intérêt général de l'humanité, qui leur importait fort peu, mais leur intérêt privé, matériel, pécuniaire. Les premiers imprimeurs composaient une réunion d'honnêtes industriels qui comptaient réaliser d'immenses bénéfices, en vendant leurs livres imprimés pour des manuscrits. Ils aimaient mieux se faire décrier comme sorciers que de communiquer leur art à tout le monde. C'est ce qui arriva surtout à Faust, ce sordide usurier de Mayence, dont Gœthe a fait, je ne sais par quel caprice, un célèbre docteur cabalistique.

S'il est un homme auquel il faudrait élever des statues, parce qu'il a fait une belle découverte, non pas dans son intérêt privé, mais dans un but philanthropique, dans l'intention évangélique d'être vraiment utile à ses semblables, c'est Franklin, l'inventeur du paratonnerre.

Le papier (de lin et de coton) avait été inventé quelque temps auparavant (XIIIe ou XIVe siècle), comme si tout devait concourir pour assurer le succès de l'imprimerie. Le parchemin était devenu d'une cherté excessive, et le papyrus d'Égypte ne se trouvait plus dans le commerce depuis les conquêtes des Arabes au IXe siècle.

---

(1) Les premiers livres qui furent ainsi imprimés (sur le *recto* de la feuille, le *verso* restant en blanc) sont : *Biblia pauperum*. — *Historia sancti Joannis evangelistæ ejusque Visiones Apocalypticæ*. — *Ars memorandi*, etc. Voy. Heinecken, Idée générale d'une collection complète d'estampes; Leips., 1771, 8.

Les documents les plus anciens écrits sur du papier de chiffon sont de l'année 1309 et de 1313, et se conservent, dit-on, dans les archives d'Anspach (1).

La prise de Constantinople par Mahomet II en 1454, la destruction de l'empire de Byzance et la fondation de l'empire turc, eurent pour effet immédiat l'exil volontaire ou forcé d'un nombre considérable de Grecs qui, en se répandant dans les régions occidentales de l'Europe, apportèrent avec eux leurs trésors scientifiques, et une multitude de manuscrits plus ou moins précieux. La prise de Constantinople a exercé une influence immense sur l'histoire des sciences et des lettres.

Il en est des périodes de l'histoire comme des années : il y en a de stériles, comme il y en a de fertiles. Quel siècle est plus fécond en événements que le XV^e ? Si vous ajoutez à la découverte de l'imprimerie, à l'invention des armes à feu, à la fondation de l'empire turc en Europe, la création des postes la destruction de la féodalité par la politique de Louis XI, et la découverte du nouveau monde, vous aurez un ensemble d'événements uniques dans les fastes du genre humain.

C'était le prélude d'une ère nouvelle.

---

(1) *Allgem. Geschichte der literatur* ( Hist. générale des lettres, etc. ), par L. Wachler, t. II, p. 238.

FIN DE LA DEUXIÈME ÉPOQUE.

# APPENDICE.

# APPENDICE

## AU TOME PREMIER

# DE L'HISTOIRE DE LA CHIMIE.

Le texte du *Livre des feux de Marcus Græcus*, que j'ai l'honneur de livrer le premier intégralement à l'impression, a été copié sur deux manuscrits de la Bibliothèque royale de Paris, n° 7156 et n° 7158. Le n° 7156, qui a été mon principal guide, est le plus ancien; l'écriture est du XIVe siècle (de 1300 à 1350); l'autre ms. est du XVe siècle.

Je m'étonne qu'un traité aussi remarquable que celui qu'on va lire, n'ait pas été tiré plus tôt de l'oubli dans lequel il est resté enseveli pendant des siècles (1).

### MARCUS GRÆCUS (2).

Incipit liber ignium a Marco Græco descriptus, cujus virtus et efficacia ad comburendos hostes tam in mari quam in terra plurimum efficax reperitur, quorum primus hic est.

Recipe sandaracæ puræ lib. I, armoniaci liquidi *ana* (3). Hæc simul pista et in vase fictili vitreato et luto sapientiæ diligenter obturato. Deinde donec liquescat, ignis supponatur. Liquoris vero istius hæc sunt signa, ut ligno intromisso per foramen ad modum butiri videatur (4). Postea vero IV libras de *alkitran* (5) græco infundas. Hæc autem sub tecto fieri prohibeantur, quum periculum imminneret.

Cum autem in mari ex ipso operari volueris, de pelle caprina accipies utrem, et in ipsum de hoc oleo lib. II intromittas. Si hostes prope fuerint, intromittes minus, si vero remoti fuerunt, plus mittes. Postea vero utrem ad veru ferreum ligabis, lignum adversus

---

(1) Gmelin et Dutens ne parlent de ce traité que par oui-dire. Le premier semble même en révoquer en doute l'existence.

(2) Voy. p. 284.

(3) Parties égales.

(4) Buliatur, ms. 7158.

(5) Terme arabe qui signifie *poix*, *résine*.

veru grossitudinem faciens. Ipsum veru inferius sepo perunguies, lignum prædictum in ripa succendes, et sub utre locabis. Tunc vero oleum sub veru et super lignum distillans accensum super aquas discurret, et quicquid obviam fuerit, concremabit.

Et sequitur alia species ignis quæ comburit domos inimicorum in montibus sitas, aut in aliis locis, si libet.

Recipe balsami sive petrolei lib. I, medulæ cannæ ferulæ libras sex, sulphuris lib. I, pinguedinis arietinæ liquefactæ lib. I, et oleum terebenthinæ sive de lateribus vel anethorum. Omnibus his collectis sagittam quadrifidam faciens de confectione prædicta replebis. Igne autem intus reposito, in aere cum arcu dimittes; ibi enim sepo liquefacto et confectione succensa, quocumque loco cecidit, comburet illum; et si aqua superjecta fuerit, augmentabitur flamma ignis.

Alius modus ignis ad comburendos hostes ubique sitos. Recipe balsamum, oleum Æthiopiæ, *alkitran* et oleum sulphuris. Hæc quidem omnia in vase fictili reposita in fimo diebus XV subfodias. Quo inde extracto, corvos eodem perunguens ad hostilia loca sive tentoria destinabis. Oriente enim sole, ubicumque illud liquefactum fuerit, accendetur. Unde semper ante solis ortum aut post occasum ipsius præcipimus esse mittendos.

Oleum vero sulphuris sic fit. Recipe sulphuris uncias quatuor, quibus in marmoreo lapide contritis et in pulverem redactis, oleum juniperi quatuor uncias admisces et in caldario pone, ut, lento igne supposito, distillare incipiat.

Modus autem ad idem. Recipe sulphuris splendidi quatuor uncias, vitella ovorum quinquaginta unum contrita, et in patella ferrea lento igne coquantur; et cum ardere inceperit, in altera parte patellæ declinans, quod liquidius emanabit ipsum est quod quæris, oleum scilicet sulphuricum.

Sequitur alia species ignis, cum qua, si opus, subeas hostiles domus vicinas. Recipe *alkitran*, boni olei ovorum, sulphuris quod leviter frangitur *ana* unciam unam. Quæ quidem omnia commisceantur. Pista et ad prunas appone. Cum autem commixta fuerint, ad collectionem totius confectionis quartam partem ceræ novæ adjiciens, ut in modum cataplasmatis convertatur. Cum autem operari volueris, vesicam bovis vento repletam accipies, et foramen in ea faciens, cera supposita ipsam obturabis. Vesica tali præscripta sæpissime oleo peruncta cum ligno marrubii, quod ad hæc invenitur aptius accenso ac simul imposito foramen aperies; ea enim

semel accensa et a filtro quo involuta fuerit extracta, in ventosa nocte sub lecto vel tecto inimici tui supponatur (1).

Quocumque enim ventus eam sufflaverit, quicquid propinquum fuerit, comburetur; et si aqua projecta fuerit, letales procreabit flammas (2).

Sub pacis namque specie missis nunciis, ad loca hostilia baculos gerentes excavos hac materia repletos et confectione, qui jam prope hostes fuerint, quo fungebuntur ignem jam per domos et vias fundentes. Dum calor solis supervenerit, omnia incendio comburentur. Recipe sandaraca, boni tartaris lib. I; in vase vero fictili, ore concluso, liquescant. Cum autem liquefacta fuerint, medietatem libræ olei lini et sulphuris superadjicies. Quæ quidem omnia in eodem vase tri[illegible]s mensibus in fimo ovino reponantur, verumtamen fimum ter in mense innovando.

Ignis quem invenit Aristoteles quum cum Alexandro ad obscura loca iter ageret, volens in eo per mensem fieri id quod sol in anno præparat, ut in spera de aurichalco. Recipe æris rubicundi lib. I, stanni et plumbi, limaturæ ferri, singulorum medietatem libræ. Quibus pariter liquefactis, ad modum astrolabii, lamina formetur lata et rotunda. Ipsam eodem igne perunctam X diebus siccabis, duodecies iterando; per annum namque integrum ignis idem succensus nullatenus deficiet. Quæ enim inunctio ultra annum durabit. Si vero locum quempiam inunguere libeat, eo dissiccato, scintilla quælibet diffusa ardebit continue, nec aqua exstingui poterit. Et hæc est prædicti ignis compositio : Recipe *alkitran*, colophonii, sulphuris, crocei, olei ovorum sulphurici (3). Sulphur in marmore teratur. Quo facto universum oleum superponas. Deinde tectoris limaginem ad omne pondus acceptam insimul pista et inungue.

Sequitur alia species ignis, quo Aristoteles domos in montibus sitas destruere incendio ait, ut et mons ipse subsideret. Recipe balsami lib. I, *alkitran* lib. V, oleum ovorum et calcis non exstinctæ lib. X. Calcem teras cum oleo donec una fiat massa, deinde inunguas lapides ex ipso et herbas ac renascentias quaslibet in diebus canicularibus, et sub limo ejusdem regionis subfossa dimittes; postea namque autumnalis pluvia dilapsu succenditur. Terram et indige-

(1) Reponatur, ms. 7158.
(2) Procreat, ms. 7158.
(3) La quantité est omise.

nas comburit igne Aristoteles, namque hunc ignem annis IX durare (1) asserit.

Compositio inextinguibilis facilis et experta. Accipe sulphur vivum, colophonium, asphaltum, classam tartari piculani navalem, limum ovinum aut columbinum. Hæc pulveriza subtiliter petroleo; postea in ampulla reponendo vitrea, orificio bene clauso per dies XV in fimo calido equino subhumetur, extracta vero ampulla distillabis oleum in cucurbita lento igne ac cinere mediante calidissima ac subtili. In quo si bombax intincta fuerit ac incensa, omnia super quæ arcu vel balista projecta fuerit, incendio concremabit.

Nota quod omnis ignis inextinguibilis, IV rebus extingui vel suffocari poterit, videlicet cum aceto acuto aut cum urina antiqua vel arena, sive filtro ter in aceto imbibito et toties dessiccato ignem jam dictum suffocat.

Nota quod ignis volatilis in aere duplex est compositio; quorum primus est: Recipe partem unam colophonii et tantum sulphuris vivi, II partes vero salis petrosi et in oleo linoso vel lamii, quod est melius, dissolvatur bene pulverizata et oleo liquefacta. Postea in canna vel ligno excavo reponatur et accendatur. Evolat enim subito ad quemcumque locum volueris, et omnia incendio concremabit.

Secundus modus ignis volatilis hoc modo conficitur: Accipias lib. I sulphuris vivi, lib. II carbonum vitis vel salicis, VI lib. salis petrosi. Quæ tria subtilissima terantur in lapide marmoreo. Postea pulvis ad libitum in tunica reponatur volatili vel tonitro faciente. Nota quod tunica ad volandum debet esse gracilis et longa et cum prædicto pulvere optime conculcato repleta. Tunica vero tonitrum faciens debet esse brevis et grossa et prædicto pulvere semiplena et ab utraque parte fortissime filo ferreo bene ligata. Nota quod in tali tunica parvum foramen faciendum est, ut tenta imposita accendatur; quæ tenta in extremitatibus sit gracilis, in medio vero lata et prædicto pulvere repleta. Nota quod, quæ ad volandum tunica, plicaturas ad libitum habere potest; tonitrum vero faciens, quam plurimas plicaturas. Nota quod duplex poteris facere tonitrum atque duplex volatile instrumentum, videlicet tunicam includendo.

Nota quod sal petrosum est minera terræ et reperitur in scopulis et lapidibus. Hæc terra dissolvatur in aqua bulliente, postea depurata et distillata per filtrum permittatur per diem et noctem inte-

(1) Durasse, ms. 7158.

gram decoqui ; et invenies in fundo laminas salis congelatas cristallinas.

Candela quæ, si semel accensa fuerit, non amplius exstinguitur. Si vero aqua irrigata fuerit, majus parabit incendium. Formetur spera de ære Italico, deinde accipies calcis vivæ partem unam, galbani mediam et cum felle testudinis ad pondus galbani sumpto conficies; postea cantharides quot volueris accipies, capitibus et alis abscisis, cum æquali parte olei *zambac* (1); teras et in vase fictili reposita, XI diebus sub fimo equino reponantur, de quinto in quintum diem fimum renovando. Sic olei fetidi et crocei spiritum assument, de quo speram illinias; qua siccata, sepo inunguatur, post igne accendatur.

Alia candela quæ continuum præstat incendium. Vermes noctilucas cum oleo zambac puro teres et in rotunda pones vitrea, orificio lutato cera græca et sale combusto bene recluso et in fimo, ut jam dictum est, equino reponenda. Quo soluto, speram de ferro indico vel aurichalco undique cum penna illinias; quæ bis inuncta et desiccata igne succendatur et nunquam deficiet. Si vero attingat pluvia, majus præstat incendii incrementum.

Alia quæ semel incensa dat lumen diuturnum. Recipe noctilucas quum incipiunt volare, et cum æquali parte olei zambac commixta, XIV diebus sub fimo fodias equino. Quo inde extracto, ad quartam partem istius assumas fella testudinis ad sex fella mustellæ, ad medietatem fellis furonis in fimo repone, ut jam dictum est. Deinde exhibe in quolibet vase lichnum cujuscumque generis, pone de ligno aut latone vel ferro vel ære; ea tandem hoc oleo perunctа et accensa diuturnum præstat incendium. Hæc autem opera prodigiosa et admiranda Hermes et Ptolomæus asserunt.

Hoc autem genus candelæ neque in domo clausa nec aperta neque in aqua exstingui poterit. Quod est : Recipe fel testudinis, fel marini leporis sive lupi aquatici de cujus felle *tyriaca* (2). Quibus insimul collectis quadrupliciter noctilucarum capitibus ac alis præcisis adjicies; totumque in vase plumbeo vel vitreo repositum in fimo subfodias equino, ut dictum est; quod extractum oleum recipias. Verum tum cum æquali parte prædictorum fellum et æquali noctilucarum admiscens, sub fimo XI diebus subfodias per singu-

(1) Terme arabe signifiant *huile de lis* ou toute autre huile essentielle.
(2) *Theriaca* (?).

lares hebdomadas fumum removendo. Quo jam extracto de radice herbæ quæ cyroga leonis (?) et noctilucis pabulum factum, ex hoc liquore medium superfundas; quod si volueris, omnia repone in vase vitreo et eodem ordine fit. Quolibet enim loco repositum fuerit, continuum prestat incendium.

Candela quæ in domo relucet ut argentum : Recipe lacertam nigram vel viridem, cujus caudam amputa et dessicca; nam in cauda ejus argenti vivi uiticem reperies. Deinde quodcumque lichnum in illo illinitum ac involutum in lampade locabis vitrea aut ferrea, quæ accensa mox domus argenteum induet colorem, et quicumque in domo illa erit, ad modum argenti relucebit.

Ut domus quælibet viridem induat colorem et aviculæ coloris ejusdem volandæ : Recipe cerebrum aviculæ in panno involvens tentam et bacatum, inde facious vel pabulum in lampade viridi novo oleo oliverum accendatur.

Ut ignem manibus gestare possis sine ulla lesione. Cum aqua faberum calida calx dissolvatur, modicum terræ Messinæ, postea parum malvæ et visci adjicies. Quibus insimul commixtis palmum illinias et dessiccari permittas, sic enim et cætera.

Ut aliquis sine lesione comburi videatur : Aleam cum albumine ovorum confice, et corpus perungue, et dessiccari permitte. Deinde coque cum vitellis ovorum iterum, commisceus terendo super pannum lineum. Postea sulphur pulverizatum superaspergens accende.

Candela quæ, cum aliquis in manibus apertis tenuerit, cito extinguitur; si vero clausis, ignis subito renitebitur. Et hæc millies, si vis, poteris facere. Recipe nucem iudicam vel castaneam, eam aqua camphoræ conficias, et manus cum eo inungue, et fiet confestim.

Confectio vini est cum si aqua projecta fuerit, accendetur ex into. Recipe calcem vivam, eamque cum modico gummi arabici et oleo in vase candido cum sulphure confice; ex quo factum vinum et aqua aspersa, ac accendatur. Hac vero confectione domus quælibet adveniente pluvia accendetur.

Lapis qui dicitur petra salis, in domo locandus et appositus lapidi qui dicitur *albacarimum*. Lapis quidem niger est et rotundus, candidus vero habens notas, ex quo vero lux solaris, serenissimus procedit radius. Quem si in domo dimiseris, non minor quam ex candelis cereis splendor procedit. Hoc in loco sublimi positus et aqua compositus relucet valde.

Ignem Græcum tali modo facies : Recipe sulphur vivum, tartarum, sarcocollam et piceam, sal coctum, oleum, petroleum et oleum

gemmæ. Facias bullire invicem omnia ista bene. Postea impone stupa et accende, quod si volueris exhibere per embotum, ut supra diximus. Stupa illinita non exstinguetur, nisi urina vel aceto vel arena.

Aquam ardentem sic facies : Recipe vinum nigrum spissum et vetus et in una quarta ipsius distemperabuntur uncie II sulphuris vivi subtilissime pulverizati, lib. II tartari extracti a bono vino alto, uncie II salis communis; et subdita ponas in cucurbita bene plumbata et alambico supposito distillabis aquam ardentem quam servare debes in vase clauso vitreo.

Experimentum mirabile quod facit homines ire in igne sine lesione vel etiam portare ignem vel ferrum calidum in mana. Recipe succum bimalvæ et albumen ovi et semen psillii et calcem, et pulverizas; et confica cum albumine, succis raphani et cor[illegible]ane et ex hac commixtione illinias corpus tuum et manum et desiccare permitte, et post iterum illinias et tunc poteris audacter manimere sine nocumento. Si autem velis ut videatur comburi, tunc accenditur sulphur nec nocebit ei.

Candela accensa quæ tenta reddit flammam quæ crines vel vestes tenentes eam comburit. Recipe terebinthinam et distilla per alambicum aquam ardentem, quam impones in vino cui applicatur candela et ardebit ipsa. Recipe colophonium et picem subtilissime tritam et ibi cum tunica projicies in ignem vel in flammam candelæ.

Ignis volantis in aëre triplex est compositio, quorum primus fit de [illegible] petroso et sulphure et oleo lini, quibus tritis, distemperatis et in canna positis et accensis, poterit in aërem sublevari.

Alius ignis volans in aëre fit ex sale petroso et sulphure vivo et ex carbonibus vitis vel salicis; quibus mixtis et in tenta de papiro facta positis et accensis, mox in aërem volat. Et nota quod respectu sulphuris debes ponere tres partes de carbonibus, et respectu carbonum, tres partes salpetræ.

Carbunculum gemmæ lumen præstantem sic facies : Recipe noctiluces quam plurimas, ipsas conteras in ampulla vitrea et in fimo equino calido sepelias et permorari permittas per XV dies. Postea ipsas remotas distillabis per alambicum et ipsam aquam in cristallo reponas concavo. Candela durabilis maxime ingeniosa fit. Fiat archa plumbea vel ænea omnino plena intus et in fundo locetur canale gracile tendens ad candelabrum et præstabit lumen continuum oleo durante.

Explicit liber ignium.

## ZOSIME (1).

(Mss. n° 2249 et 2252)

Les fragments suivants sont également livrés ici pour la première fois à l'impression. Les savants me sauront peut-être gré de leur faire connaître le style et le langage des alchimistes grecs néoplatoniciens, dont on n'avait pas encore, autant que je sache, publié des documents détaillés.

### Ζωσίμου τοῦ θείου, περὶ ἀρετῆς καὶ συνθέσεως ὑδάτων, πράξεις.

Φύσις ὑδάτων καὶ κίνησις καὶ αὔξησις καὶ ἀποσωμάτωσις καὶ ἐπισωμάτωσις καὶ ἀποσπασμὸς πνεύματος ἀπὸ σώματος, καὶ σύνδεσμος πνεύματος ἐπὶ σώματος· οὐ ξένον ἢ ἐπείσακτον φύσεων (2), ἀλλ' αὐτὴ καὶ μόνη εἰς ἑαυτήν, ἡ μονοειδὴς φύσις κέκτηται τὰ στερεὰ ὄστρακα τῶν μετάλλων καὶ ὑγρόδρυα τῶν βοτανῶν· καὶ ἐν τούτῳ τῷ μονοειδεῖ καὶ πολυχρώμῳ πράγματι σχηματίζεται ἡ τοῦ παντὸς πολύλιστος καὶ παμποίκιλος τῶν πάντων ζήτησις· ὅθεν καὶ σεληνιαζομένης τῆς φύσεως τῷ μέτρῳ τῷ χρονικῷ ὑποβάλλει τὴν λῆξιν καὶ τὴν αὔξησιν, δι' ἧς ὑποφεύγει ἡ φύσις.

Ταῦτα λαλῶν ἀπεκοιμήθην καὶ ὁρῶ ἱερουργόν τινα ἑστῶτα ἔμπροσθεν τοῦ ἐπάνω βωμοῦ τοῦ φιαλοειδοῦς· ἔνθα τὰς κλίμακας πρὸς ἀνάβασιν εἶχεν ὁ αὐτὸς βωμός, ἔνθα ὁ ἱερεὺς ἕστατο. Καὶ φωνῆς ἤκουσα λεγούσης μοι ἄνωθεν· πεπλήρωκα (3) τοῦ ἀνιέναι ταύτας τὰς δεκαπέντε σκολοφεγγεῖς κλίμακας, καὶ κατιέναι τὰς φωτολαμπεῖς κλίμακας· καί ἐστιν ὁ ἱερουργῶν καὶ καινουργῶν με ὃς ἀποβάλλει τὴν τοῦ σώματος παχύτητα ἀπ' ἐμοῦ· ἐγὼ δὲ ἐξ ἀνάγκης ἱερατεύομαι καὶ πνευματοτελειοῦμαι. ἐγὼ δὲ ἀκούσας τῆς φωνῆς αὐτοῦ τοῦ ἐν τῷ φιαλοβωμῷ ἑστῶτος, ἠρώτων αὐτόν, βουλόμενος μαθεῖν, τίς ὑπάρχει οὗτος ὁ ἰσχνόφωνος· αὐτὸς δὲ ἀπεκρίνατό μοι λέγων, ἐγὼ εἰμὶ ὁ ὢν ὁ ἱερεὺς τῶν ἀδύτων καὶ βίαν ἀφόρητον ὑπομένω· ἦλθε γάρ τις περὶ τὸν ὄρθρον δρομεὺς καὶ ἐχειρώσατό με, μαχαίρᾳ διελὼν με καὶ διασπάσας με κατὰ συστασίαν ἁρμονίας καὶ ἀποδερματώσας πᾶσαν τὴν κεφαλήν μου, τῷ ξίφει, τῷ ὑπ' αὐτοῦ κρατουμένῳ, τὰ ὀστέα

(1) Voy. p. 259.
(2) Ἐπείσακτον πράγμά ἐστι τῶν φύσεων. — Ms. 2250.
(3) Πεπληρώκατε, ms. 2249.

ταῖς σαρξὶ συνέτληξε καὶ τῷ πυρὶ τῷ διὰ χειρὸς κατέκαυσέ με, ἕως ἂν ἔμαθον μετὰ σώματος πνεῦμα γενέσθαι. Καὶ αὕτη μου ἐστὶν ἡ ἀφόρητος βία· καὶ ὡς ταῦτά μοι ἔλεγε, γεγόνασιν οἱ ὀφθαλμοὶ αὐτοῦ ὥσπερ αἷμα καὶ ἤμεσε πάσας τὰς σάρκας αὐτοῦ καὶ εἶδον αὐτὸν ὡς ἀνθρωπάριον, κόλοβον, καὶ τοῖς ὀδοῦσιν αὐτοῦ ἑαυτὸν μασσῶντα (1) καὶ συμπίπτοντα· καὶ φοβηθεὶς διυπνίσθην καὶ ἐνεθυμήθην, εἰ οὕτως ἐστὶν ἄρα ἡ τῶν ὑδάτων θέσις· καὶ ἐδοξάσθην πείθων ἐμαυτὸν νενοηκέναι καλῶς.

Καὶ πάλιν ὑπεκοιμήθην καὶ εἶδον τὸν αὐτὸν φιαλοβωμὸν καὶ ἐπάνω ὕδωρ καχλάζον καὶ πολὺν λαὸν εἰς αὐτό· καὶ οὐκ ἦν τις ἔξω τοῦ βωμοῦ, ἵνα ἐρωτήσω αὐτόν· ἀνερχόμενος δὲ πρὸς τὸ ἐπιτηδεύεσθαι τὴν θέαν τοῦ βωμοῦ καὶ ἰδοὺ ὁρῶ πεπολιωμένον ἀνθρωπάριον, ξηρουργὸν, καὶ λέγει μοι, τί σκοπεῖς; καὶ ἀπεκρινάμην αὐτῷ, ὅτι θαυμάζω τοῦ ὕδατος τὸν βρασμὸν καὶ τοὺς ἀνθρώπους, τοὺς ζῶντας συγκαιομένους· καὶ ἀπεκρίνατό μοι λέγων, αὕτη ἡ θεωρία ἣν ὁρᾷς εἰσοδός ἐστι καὶ ἔξοδος καὶ μεταβολή· καὶ ἐπηρώτησα αὐτὸν πάλιν, ποία μεταβολή ἐστι; καὶ ἀπεκρίνατό μοι λέγων, τόπος ἀσκήσεως οὗτος τῆς λεγομένης ταριχείας ἐστίν. Οἱ γὰρ θέλοντες ἀνθρωποι ἀρετῆς τυχεῖν, ὧδε εἰσέρχονται καὶ γίνονται πνεύματα, φυγόντες τὸ σῶμα· ἐγὼ δὲ εἶπον αὐτῷ, καὶ σὺ πνεῦμα εἶ; καὶ ἀπεκρίνατό μοι λέγων, καὶ πνεῦμα καὶ φύλαξ πνευμάτων· καὶ ἐν τῷ ὁμιλεῖν ἡμᾶς ταῦτα, καὶ τοῦ βρασμοῦ προστιθεμένου, καὶ τοῦ λαοῦ ὀλολύζαντος, εἶδον ἄνθρωπον χαλκοῦν, δέλτον μολυβδίνην κατέχοντα ἐν τῇ χειρὶ αὐτοῦ καὶ ἐξεῖπέ μοι τῇ φωνῇ· ὅρα, ταύτῃ τῇ δέλτῳ τοῖς ἐν τοῖς κολάσεσι πᾶσιν ἐπιτρέπω καθεσθῆναι· κελεύω δὲ ἕκαστον ἐν τῇ χειρὶ αὐτοῦ λαβεῖν δέλτον μολυβδίνην καὶ τῇ χειρὶ γράφειν, ἕως ἂν αὐξήσῃ ἡ σταφυλὴ αὐτῶν, καὶ τὰ στόματα αὐτῶν ἀνεῳγμένα καὶ τὰς ὄψεις ἄνω ἔχειν, καὶ τῷ λόγῳ ἔργον ἠκολούθει· καὶ λέγει μοι ὁ οἰκοδεσπότης, ἐθεώρησας; ἐξέτεινας τὸν αὐχένα σου ἄνω καὶ εἶδες τὸ πραχθέν; καὶ εἶπον, ὅτι εἶδον, καὶ λέγει μοι, ὅτι τοῦτον ὃν εἶδες χαλκάνθρωπον, καὶ τὰς ἰδίας σάρκας ἐξιοῦντα, οὗτός ἐστιν ὁ ἱεροεργούμενος καὶ αὐτῷ ἐδόθη ἡ ἐξουσία τοῦ ὕδατος τούτου, καί ἐστιν ὁ τιμωρούμενος.

Καὶ ταῦτα ἐφαντάσθην, καὶ πάλιν διυπνίσθην καὶ εἶπον πρὸς ἐμαυτὸν, τίς ἡ αἰτία τῆς ὁπλασίας ταύτης; τί τοῦτο ἐστί; μὴ ἄρα τοῦτό ἐστι τὸ ὕδωρ τὸ λευκὸν, τὸ ξανθὸν, τὸ καχλάζον, τὸ θεῖον; καὶ εὗρον ὅτι μάλα καλῶς ἐνόησα ταῦτα.

Καὶ εἶπον ὅτι καλὸν τὸ λέγειν καὶ καλὸν τὸ ἀκούειν, καὶ καλὸν τὸ διδόναι, καὶ καλὸν τὸ λαμβάνειν, καὶ καλὸν τὸ πεντητεύειν, καὶ καλὸν τὸ πλουτεῖν, καὶ πῶς ἡ φύσις μανθάνει διδόναι καὶ λαμβάνειν. Δίδωσιν ὁ

(1) Μασσώμενον, ms. 2249.

χαλκάνθρωπος καὶ λαμβάνει ὁ ὑγρόλιθος, δίδωσι τὸ μέταλλον καὶ λαμβάνει ἡ βοτάνη, διδοῦσιν αἱ ἀστέρες, καὶ λαμβάνουσι τὰ ἄνθη, δίδωσιν ὁ οὐρανὸς καὶ λαμβάνει ἡ γῆ, διδοῦσιν αἱ βρονταὶ ἐκ τοῦ τρυχίζοντος πυρὸς καὶ συμπλέκονται τὰ πάντα καὶ ἀποπλέκονται τὰ πάντα καὶ συντίθενται τὰ πάντα καὶ μιγνύονται τὰ πάντα καὶ ἀποκρίνανται τὰ πάντα καὶ κυβερνᾶται τὰ πάντα καὶ ἀποβρίχονται τὰ πάντα καὶ ἀνθεῖ τὰ πάντα καὶ ἐξανθεῖ τὰ πάντα ἐν τῷ φιαλοβούμῳ ἀρίστῃ μεθόδῳ καὶ συγκόμματι καὶ οὐγγισμῷ συγκεράσματι τετραστοίχῳ. Ἡ δὲ τῶν ὅλων πραγματεία συμπλοκὴ ἐστὶ καὶ ἀποπλοκή· καὶ ὁ πᾶς σύνδεσμος οὐκ ἄνευ μεθόδου γίνεται· ἡ μέθοδος φυσικὴ ἐστι, καὶ φυσοῦσα καὶ ἐκφυσοῦσα καὶ τὰς τάξεις τηροῦσα τῆς μεθόδου, αὐξάνουσα καὶ ἐλαττοῦσα καὶ τὰ πάντα συντάμως σύμφωνα τῇ διαιρέσει καὶ τῇ ἑνώσει ποιοῦσα, τῇ μεθόδῳ μηδενὸς ὑποληφθέντος· ἡ γὰρ μέθοδος ἐκστρέφει τὴν φύσιν καὶ ἡ φύσις στρεφομένη, εἰς ἑαυτὴν στρέφεται· καὶ αὕτη ἐστὶν ἡ τοῦ παντὸς φύσις καὶ σύνδεσμος.

Ἵνα δὲ μή σοι διὰ πολλῶν γράφω, ὦ φίλτατε, κτίσον ναὸν μονόλιθον, ψιμμυθιοειδῆ, ἀλαβαστροειδῆ, Προικοννήσιον, μήτε ἀρχὴν ἔχοντα μήτε τέλος, ἐν τῇ οἰκοδομῇ· πηγὴν δὲ ἔχοντα ἔσωθεν ὕδατος καθαρωτάτου φῶς ἐξαστράπτοντος ἡλιακόν· καὶ περιεργάζου ποῦ ἐστιν ἡ εἴσοδος τοῦ ναοῦ καὶ λαβὼν ἐπὶ χεῖράς σου ξίφος, ζήτει τὴν εἴσοδον· στενὸς γὰρ ἐστιν ὁ τόπος ὅπου ἐστὶν ἡ ἄνοιξις τῆς εἰσόδου. Δράκων δέ τις παράκειται τῇ εἰσόδῳ, φυλάττων τὸν ναόν, καὶ τοῦτον χειρωσάμενος, πρῶτον θῦσον καὶ ἀποδερμάτωσον, καὶ λαβὼν τὰς σάρκας αὐτοῦ δίελε εἰς τὰ μέλη αὐτοῦ, καὶ σύνθες πάντα τὰ μέλη τοῖς μέλεσι μετὰ τῶν ὀστέων· καὶ ποίησον σεαυτῷ βάσιν πρὸς τὸ στόμιον τοῦ ναοῦ καὶ ἀνάβηθι καὶ εἴσελθε καὶ εὑρήσεις ἐκεῖ τὸ ζητούμενον χρῆμα· ὁ γὰρ ἱερεὺς ὁ ὢν χαλκάνθρωπος, ὃν ὁρᾷς ἐν τῇ πηγῇ καθήμενον καὶ τὸ χρῆμα συνάγοντα, οὐχ ὁρᾷς δὲ αὐτὸν εἶναι χαλκάνθρωπον, μεταβάλλεται ἐκ τοῦ χρώματος τῆς φύσεως καὶ γίνεται ἀργυράνθρωπος, ὃν μετ' ὀλίγον, ἐὰν θελήσῃς, εὑρήσεις χρυσάνθρωπον αὐτὸν, καὶ τοῦτο ἔστω σοι τὸ προοίμιον. Ἀνοίγονται δέ σοι μετέπειτα τὰ ἄνθη τῶν λόγων καὶ αἱ ζητήσεις τῆς ἀρετῆς καὶ τῆς σοφίας καὶ τῆς φύσεως καὶ τῆς φρονήσεως καὶ τὰ δόγματα τοῦ νοῦ καὶ αἱ μέθοδοι αἱ δραστικαὶ καὶ αἱ ἀποκαλύψεις τῶν κεκρυμμένων ῥήσεων, φανερῶν γενομένων· τὰ δὲ πάντα, ὁ τῆς ἀρετῆς μεθοδεύσει σοι χρόνος· καὶ ἡ φύσις ἡ νικῶσα τὰς φύσεις, ἀποτελεῖται τελεία φύσις καὶ γίνεται ἠλεγγιῶσα (1) καὶ ἐκθλιβομένη πρὸς τὴν ζήτησιν τοῦ κοινοῦ προσώπου τοῦ παντὸς ἔργου τῆς ἐργασίας ὁρᾶται (2), καὶ ἀναλαμβάνει τὴν οἰκείαν ὕλην καὶ τὸν ἰὸν

(1) Ἠλιγγίωσα, ms. 2249.
(2) Ὁρωμένη, ms. 2249.

κατεσθίει· εἶθ' οὕτως πεσοῦσα ἐκ τοῦ προτέρου σχήματος θνήσκει· ἣ καὶ ὅτε βαρβαρίζει, μιμεῖται τὸν τὴν Ἰουδαϊκὴν γλῶσσαν λαλοῦντα· ποτὲ δὲ ἐκδικήσασα ἑαυτὴν ἡ τέλαινα, κουφοτέρα ἑαυτῆς γίνεται· μίξιν ἔχουσα τῶν ἰδίων μελῶν καὶ τὸ ὑγρὸν νάμα πυροῖ καὶ τελεσφορεῖται. Ἐν τούτοις οὖν τοῖς ναύμασι σαφῶς ἐκστρέψας τὴν φύσιν, πιστώθητι καὶ τὴν πολύθλον, ὡς μονοῦλον λογίζου καὶ μηδενὶ σαφῶς κατέλεγε τὴν τοιαύτην ἀρετήν, μήποτε καὶ λέγων ἑαυτὸν ἀνέλῃς, ἀλλ' αὐτὸς ἑαυτῷ ἀρκέσθητι· ἡ γὰρ σιωπὴ διδάσκει τὴν ἀρετήν· κάλλιστον δέ ἐστιν εἰδέναι τῶν τεσσάρων μετάλλων τὰς μεταβολὰς ἤγουν τοῦ μολύβδου, τοῦ χαλκοῦ, τοῦ κασσιτέρου, τοῦ ἀργύρου, ἵνα γένωνται τέλειος χρυσός.

Λαβὼν δὲ ἅλας πότισον τὸ θεῖον, τὸ ἀγλαΐζον, τὸ κηρομελὲς καὶ δῆσον αὐτό, ὅτι τὴν ἰσχὺν ἔχει, καὶ μεσίτευε χάλκανθον, ποίησον ἕξος ἐξ αὐτοῦ, πρωτοζύμιον ἀργόν· τὸν δὲ χάλκανθον ποίει κατὰ βαθμόν· καὶ ἐν τούτοις τὸν λευκοειδῆ ἀσμάσεις χαλκὸν καὶ ἀνάγαγε αὐτόν, καὶ εὑρήσεις, μετὰ τρίτην μεθόδον, τὰς αἰθάλας, ἐξ ὧν γίνεται ὁ λεγόμενος χρυσός.

---

## OLYMPIODORE (1).

(Mss. 2250).

**Ὀλυμπιοδώρου φιλοσόφου Ἀλεξανδρέως πρὸς Πετάσιον τὸν βασιλέα Ἀρμενίας, περὶ τῆς ἱερᾶς τέχνης, τοῦ λίθου τῶν φιλοσόφων καὶ εἰς τὸ κατ' ἐνέργειαν Ζωσίμου καὶ ὅσα ἀπὸ Ἑρμοῦ καὶ τῶν φιλοσόφων ἦσαν εἰρημένα.**

Ἔθος τοῖς ἀρχαίοις συγκαταλύπτειν τὴν ἀλήθειαν καὶ τὰ πάντῃ τοῖς ἀνθρώποις εὔδηλα, δι' ἀλληγοριῶν τινων καὶ τέχνης ἐμφιλοσόφου ἀποκρύπτειν, ὡς ἔοικεν.

Τρεῖς Πίνους ποιοῦσιν οἱ ἀρχαῖοι· καὶ ὁ μὲν πρῶτός ἐστιν ὁ ταχέως φεύγων, ὡς τὰ θεῖα· ὁ δὲ δεύτερός ἐστιν ὁ βραδέως φεύγων, ὡς τὰ θειώδη· ὁ δὲ τρίτος ἐστὶν ὁ μηδὲ ὅλως φεύγων, ὡς τὰ μέταλλα, καὶ οἱ λίθοι καὶ ἡ γῆ. Πῖνος πρῶτος, ὁ διὰ τοῦ ἀρσενικοῦ, ὁ βάπτων τὸν χαλκὸν λευκόν. Τὸ ἀρσενικόν ἐστι θεῖον καὶ ταχέως φεῦγον, φεύγει δὲ ὑπὸ τοῦ πυρὸς καὶ ὅσα δὲ ὅμοιά ἐστι τῷ ἀρσενικῷ, καὶ θεῖα λέγονται καὶ

---

(1) Voy. p. 204.

φυκτά. Ἡ δὲ σκευὴ τούτου οὕτως ἔχει· λαβὼν ἀρσενικοῦ τοῦ σχιστοῦ τοῦ χρυσίζοντος οὐγγίας τεσσαρας καὶ κόβε καὶ στείσας καὶ γυναῖξι ποιήσας ἐμβάλλου ἐν ὀξει νυχθήμερα δύο ἢ τρία· εἰς ὑάλινον ἀγγεῖον στενόστομον, ἄνωθεν κατεσφαλισμένον, ἵνα μὴ διαπαύσῃ, κινῶν αὐτὸ ἅπαξ τῆς ἡμέρας ἢ δίς· καὶ τοῦτο ποίει ἐπὶ ἡμέρας πολλάς, καὶ μετὰ τοῦτο κινήσας αὐτὸ, πλῦνον καθαρῷ ὕδατι, μέχρις ἂν ἡ ἀκμὴ τοῦ ὄξους φύγῃ. Φυλάττε δὲ ἀεὶ τὸ λαμπρότατον τῆς οὐσίας καὶ μὴ συναπτίλουε αὐτὸ τῷ ὕδατι· εἶτα ξηράνας ἐν ἀέρι, μίγνυε καὶ συλλείου αὐτῷ ἄλατος Καππαδοκικοῦ οὐγγίας πέντε· εἶτα πήλινον τὴν φιάλην, κατασφάλιζε πανταχόθεν, ἵνα μὴ κατόμενον τὸ ἀρσενικὸν διαπνεύσῃ, καὶ εὖν πολλάκις καὶ λείου μέχρις οὗ λευκανθῇ καὶ γένηται στυπτηρία λευκὴ καὶ στεριμνιες.

Πίνος δεύτερος ὁ βραδέως φεύγων· ὁ τῶν μαργάρων χαλκὸς κεκαυμένος καὶ τὸ σηρικὸν καὶ τὰ τοιαῦτα φεύγουσι μὲν, οὐ ταχέως δὲ, ἀλλὰ βραδέως· καὶ χρὴ εἰδέναι ἐκ τῆς ποιήσεως τῶν σμαράγδων, ἥτις ἔχει οὕτω· λάβε κρυστάλλου καλοῦ οὐγγίας δύο, χαλκοῦ κεκαυμένου οὐγγίαν ἡμίσειαν καὶ πρότερον ποίει τὸν κρύσταλλον ἀπόπυρον καὶ βάλε αὐτὸν εἰς ὕδωρ καθαρὸν καὶ σμῆχε, ἵνα μὴ ἔχῃ ῥύπον· εἶτα λείου αὐτὸν, καὶ τὸν χαλκὸν τὸν κεκαυμένον καὶ τὸ σηρικὸν εἰς θυίαν, καὶ χώνευε αὐτὰ εἰς τὸ πῦρ· καὶ περιπηλώσας καὶ ποιμάνας ἄνωθεν τὴν χώνην, ἐκ καίεσθαι ἴσον πυρὶ μὴ εἰς τὸ ἓν μέρος ὀφείλοντι ἅπτειν καὶ εἰς τὸ ἕτερον μὴ ἅπτειν, ἀλλ' ἴσως καὶ ἕξεις τὸ ζητούμενον.

## ÉPITRE D'ISIS (1).

(Ms. 2250).

### Ἰσιδος βασιλίσσης Αἰγύπτου καὶ γυναικὸς Ὀσίριδος, περὶ τῆς ἱερᾶς τέχνης πρὸς τὸν υἱὸν αὐτῆς τὸν Ὧρον.

Σὺ μὲν ἐβουλήθης, ὦ τέκνον, ἀπιέναι ἐπὶ τῆς τοῦ Τύφωνος μάχης, ὥστε καταγωνίσασθαι περὶ τῆς τοῦ πατρὸς βασιλείας· ἐγὼ δὲ μετὰ τὴν σὴν ἀποδημίαν παρεγενόμην εἰς Ἑρμανουθὶ, ὅπου ἡ ἱερὰ τέχνη τῆς Αἰγύπτου μυστικῶς κατασκευάζεται. Ἐνταῦθα δὲ ἱκανὸν χρόνον διατρίψασα ἐβουλόμην παραχωρῆσαι. Ἐν δὲ τῷ ἀναχωρεῖν ἐπιτεθώρηκέ με

(1) Voy. p. 276.

τις τῶν παρόντων ἢ τῶν ἀγγέλων, ἐξ διάστημα ἐν τῷ πρώτῳ ἀναβαίνοντι. Ὃς παρεκάλουν ἐμοὶ ἐδούλετο μίξασθαι κοινωνίαν πρὸς ἐμὲ ποιῆσαι· ἐγὼ δὲ οὐκ ἐπέτρεπον αὐτῷ εἰς τοῦτο γίνεσθαι μέλλοντι. Ἀπῆτουν αὐτὸν τὴν τοῦ χρυσοῦ καὶ ἀργύρου κατασκευήν· αὐτὸς δὲ μοι ἀπιστεῖν οὐκ ἐξαίνει αὐτῷ περὶ τούτου ἐξαιτεῖν διὰ τὴν τοῦ μυστηρίου ὑπερβολήν. Τῇ δὲ ἑξῆς ἡμέρᾳ ἦλθε πρός με ὁ πρότερος ἄγγελος καὶ παρεδίδου αὐτὸν καλούμενος Ἀμυκλᾶ· ἐγὼ δὲ πάλιν αὐτὸν περὶ τῆς τοῦ χρυσοῦ καὶ ἀργύρου κατασκευῆς ἐπηρώτων. Ἐκεῖνος δέ μοι ἐπεδείκνυε τι σημεῖον ὅπερ εἶχεν ἐπὶ τῆς κεφαλῆς αὐτοῦ καὶ κεράμιον τι ἀπέστειλεν, πλήρες ὕδατος ἀναγεῦν, ὅπερ εἶχεν ἐν ταῖς χερσὶ καὶ ἐδούλετο τὸ ἀληθὲς εἰπεῖν. Τῇ δὲ ἑξῆς ἡμέρᾳ πάλιν ἐλθὼν πρὸς ἐμὲ κατελήφθη τοῦ ἔρωτος πρὸς ἐμὲ καὶ ἔπεσεν ἐφ' ᾧ παρῆν· ἐγὼ δὲ οὐκ ἐρρόντιζον αὐτοῦ· ἐκεῖνος δὲ ἀεί με ἐπείρα καὶ παρεκάλει, ἐγὼ δὲ οὐκ ἐπεδίδουν ἐμαυτὸν, ἀλλ' ἐπεκράτουν αὐτὸν τῆς τούτου ἐπιθυμίας, ἄχρις οὗ τὸ σημεῖον τὸ ἐπὶ τῆς κεφαλῆς αὐτοῦ ἐπιδείξηται καὶ τὴν τῶν ζητουμένων μυστηρίων παράδοσιν ἀξιόπιστος καὶ ἀληθὴς πιστώσηται. Λοιπὸν οὖν καὶ τὸ σημεῖον ἐπεδείκνυτο καὶ τῶν μυστηρίων ἡ παράδοσις ἐποιεῖτο· ἀρξάμενος αὐτοῦ πρότερον λέγειν παραγγελίας καὶ ὅρκους πρὸς ἐμὲ οὕτως·

Ὁρκίζω σε εἰς οὐρανὸν, γῆν, φῶς καὶ σκότος· ὁρκίζω σε εἰς πῦρ, ἀέρα, ὕδωρ καὶ γῆν· ὁρκίζω σε εἰς ὕψος οὐρανοῦ καὶ γῆς καὶ κυρτώματος βάθους· ὁρκίζω σε εἰς Ἱρικὴν καὶ Ἀνουδὶν καὶ εἰς ὕλαγμα τοῦ κερκουρόβορου δράκοντος καὶ κυνὸς τρικεφάλου, τοῦ Κερβέρου, τοῦ φύλακος τοῦ Ἅδου.

Ὁρκίζω σε εἰς τὸν πορθμέα ἐκεῖνον καὶ Ἀχαίροντα Ναυτίλον· ὁρκίζω σε εἰς τὰς τρεῖς ἀνάγκας καὶ μάστιγας καὶ ξίφος. Τούτοις πᾶσί με ἐξορκίσας παραγγέλλειν ἐπιχείρησε μηδενὶ μεταδιδόναι, εἰ μὴ μόνον τέκνῳ καὶ φίλῳ γνησίῳ.

Σὺ δὲ αὐτὸς, ὦ τέκνον, ἄπελθε πρὸς τὸν γεωργὸν καὶ ἐρώτησον αὐτὸν, τί μὲν ἐστὶ τὸ σπειρόμενον, τί δὲ τὸ θεριζόμενον· καὶ μαθήσῃ ἀπ' αὐτοῦ ὅτι ὁ σπείρων σῖτον, σῖτον καὶ θερίσει, καὶ ὁ σπείρων κριθὴν, κριθὴν καὶ θερίσει· καὶ ταῦτα, ὦ τέκνον, διὰ προοιμίου ἀκηκοὼς ἐννόησον τὴν τούτων ὅλην δημιουργίαν τε καὶ γέννησιν· καὶ γνῶθι, ὅτι ὁ ἄνθρωπος ἄνθρωπον οἶδε γεννᾷν καὶ ὁ λέων λέοντα καὶ ὁ κύων κύνα· — οὕτω καὶ ὁ χρυσὸς τὸν χρυσόν· καὶ ἰδοὺ σοι πᾶν τὸ μυστήριον.

FIN DE L'APPENDICE ET DU TOME PREMIER.

# TABLE DES MATIÈRES

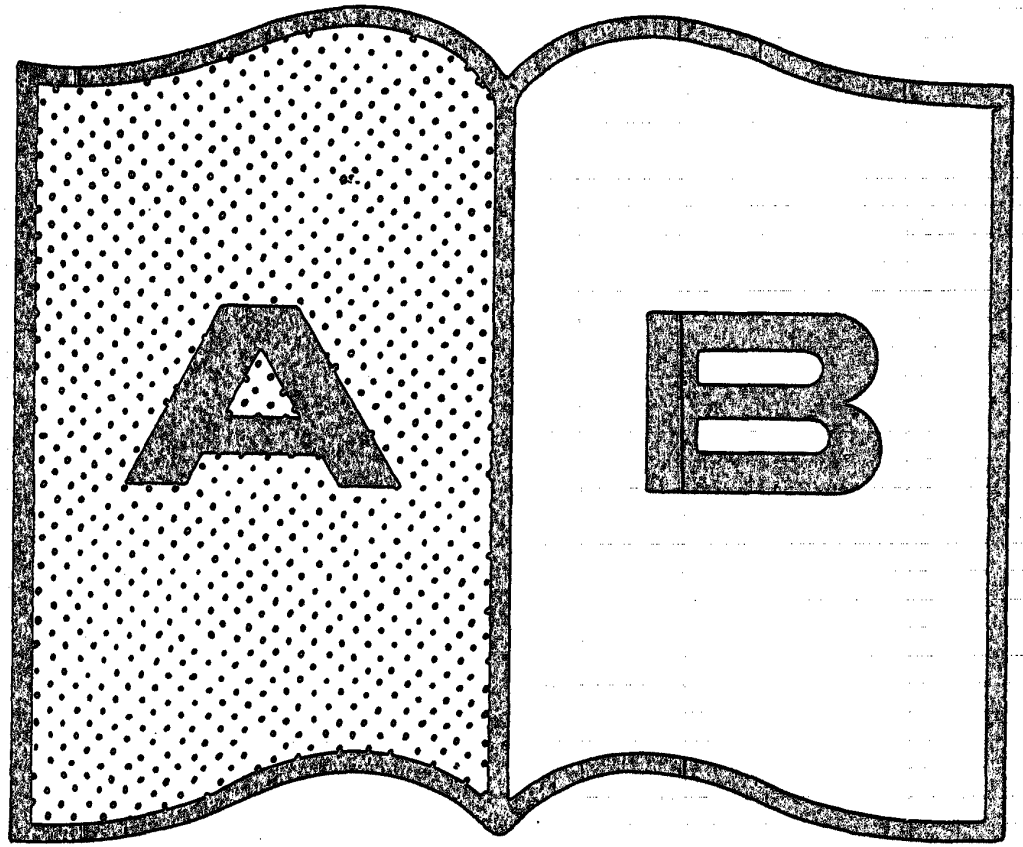
## DU TOME PREMIER.

## DEUXIÈME ÉPOQUE.

APPENDICE.



FIN DE LA TABLE DES MATIÈRES DU TOME PREMIER.




Contraste insuffisant

NF Z 43-120-14

Original illisible

NF Z 43-120-10

# HISTOIRE
# DE LA CHIMIE.

TOME II.

**LONDRES :**

BOSSANGE, BARTHÈS ET LOWELL,
14, Great Marlborough street.

**SAINT-PÉTERSBOURG :**

Frdc. BELLIZARD ET Cie,
Maison de l'Église hollandaise, au Pont de Police.

PARIS. — TYPOGRAPHIE DE FIRMIN DIDOT FRÈRES, RUE JACOB, 56.

# HISTOIRE
# DE LA CHIMIE
## DEPUIS LES TEMPS LES PLUS RECULÉS
### JUSQU'A NOTRE ÉPOQUE;

COMPRENANT

UNE ANALYSE DÉTAILLÉE DES MANUSCRITS ALCHIMIQUES DE LA BIBLIOTHÈQUE ROYALE DE PARIS;
UN EXPOSÉ DES DOCTRINES CABALISTIQUES SUR LA CHIMIE PHILOSOPHALE;
L'HISTOIRE DE LA PHARMACOLOGIE, DE LA MÉTALLURGIE, ET EN GÉNÉRAL DES SCIENCES ET DES ARTS QUI SE RATTACHENT A LA CHIMIE, ETC.

PAR LE Dr FERD. HOEFER.

TOME DEUXIEME.

A PARIS,
AU BUREAU DE LA REVUE SCIENTIFIQUE,
RUE JACOB, 30;
CHEZ L. HACHETTE,
LIBRAIRE DE L'UNIVERSITÉ ROYALE DE FRANCE,
Rue Pierre Sarrazin, 12;
ET CHEZ FORTIN, MASSON ET Cie, LIBRAIRES,
PLACE DE L'ÉCOLE DE MÉDECINE, 2.

1843.

# AVANT-PROPOS.

Le second volume de cet ouvrage qui, dès son apparition, a été accueilli avec une faveur marquée, comprend la suite de l'histoire de la science depuis le XVI^e siècle jusqu'à la seconde moitié du XVIII^e siècle.

Ce cadre m'était en quelque sorte tracé d'avance par la marche même du développement de la chimie. Bergmann, Scheele et Priestley, qui remplissent les dernières pages de ce volume, étaient aussi les derniers

partisans d'une théorie entièrement tombée dans le domaine de l'histoire. Stahl n'a plus aujourd'hui de disciples; mais il n'en est pas ainsi de Lavoisier. Sur les ruines du phlogistique, ce hardi réformateur éleva une école qui dure encore : tous les chimistes actuels en sont les élèves.

Lavoisier, Berthollet, Klaproth, Davy, etc., se placent naturellement à la tête de la chimie moderne; il n'aurait pas été convenable de leur faire prendre rang à côté des chimistes phlogisticiens. Il y a de ces périodes qu'il est défendu à l'historien de scinder, sous peine d'intervertir l'ordre naturel.

Il resterait donc un dernier volume à faire pour conduire l'histoire de la chimie jusqu'à nos jours. C'est là une tâche difficile, délicate même, qui exige beaucoup de temps et beaucoup d'expérience. Qui nous garantit que les doctrines d'aujourd'hui ne seront pas renversées demain? Si le doute est permis, il l'est surtout à l'historien, qui voit naître et mourir tant de choses dont l'existence semblait éternelle.

Si j'ajourne à un temps plus ou moins éloigné la publication d'un dernier volume qui comprendrait la vie et les travaux des contemporains, c'est que je sens vive-

ment de combien de difficultés un pareil travail est hérissé ; car il importe de procéder avec calme et impartialité. Quoi qu'il en soit, je ne reculerai devant aucun obstacle ; et rien ne m'empêchera, je l'espère, de tenir ma promesse, et de donner un jour l'histoire des chimistes de l'époque actuelle

En publiant ces deux volumes de l'*Histoire de la Chimie*, j'avais surtout pour but de faire connaître l'origine, le développement lent et graduel, en un mot, la partie peut-être la moins connue, sans être la moins intéressante, d'une science dont l'avenir est immense. Pour cela, il fallait beaucoup de recherches philologiques et d'érudition, dont les chimistes n'ont ni le temps ni les moyens de s'occuper. J'ai mis à contribution les trésors des bibliothèques tant publiques que privées. Parmi ces dernières, je me plais à citer avec reconnaissance la bibliothèque de M. Baudrimont, si riche en ouvrages concernant l'histoire de la physique et de la chimie. Dans mes investigations sur les manuscrits de la Bibliothèque royale, j'ai souvent profité des bons conseils de M. Hase, un des philologues les plus illustres de notre époque.

Si l'on trouve qu'il manque à cet ouvrage une forme plus dogmatique, il faut s'en prendre à la matière elle-même

que j'avais à traiter. Enfin, j'ai été sobre de considérations abstraites et générales, dans la conviction qu'elles ne doivent trouver place que dans une philosophie de l'histoire des sciences.

---

# TROISIÈME ÉPOQUE.

# HISTOIRE

# DE LA CHIMIE.

## TROISIÈME ÉPOQUE.

(DEPUIS LE XVI^e SIÈCLE JUSQU'AU XIX^e SIÈCLE.)

Des deux époques que nous venons de parcourir, l'une, antérieure au moyen âge, avait une tendance pratique; l'autre, qui comprend le moyen âge lui-même, avait une tendance purement spéculative. Dans la première, les faits, quoique en nombre fort restreint, étaient invoqués comme une autorité respectable; dans la seconde, l'esprit spéculatif imposait silence à l'observation expérimentale.

Dans *la troisième époque* enfin, qui est la nôtre, et que l'orgueil, inhérent à la nature de l'homme, est toujours porté à juger favorablement, la lumière semble apparaître après les ténèbres, comme si la loi du contraste devait s'accomplir partout nécessairement.

La science commence à se manifester revêtue de ses formes sévères, et entourée de preuves propres à convaincre plutôt la raison, qui tend sans cesse vers l'unité, qu'à parler à l'imagination, qui se plaît dans la variété des choses.

Les trois siècles qui précèdent immédiatement le nôtre composent une époque incomparable, unique dans les annales de l'humanité. L'esprit de l'homme, en quelque sorte mort pour la science pendant un long espace de temps, se réveilla tout à coup, à la voix de l'expérience et à l'appel de la raison. Les découvertes du XVI^e siècle servent à alimenter l'esprit du siècle suivant, et le XVIII^e siècle découvre ce que le XVII^e cherche.

C'est un magnifique spectacle que celui de l'histoire des progrès de l'esprit humain pendant cette époque, de toutes ces sciences qui surgissent, se développent et grandissent dans des proportions gigantesques.

Au moyen âge, l'esprit dominait aux dépens de la réalité. Il en résulta de graves conflits et un grand préjudice pour la science. Dans notre époque, au contraire, il est à craindre que la balance ne penche trop du côté de la matière. Les erreurs qui en résulteraient n'en seraient pas moins tout aussi funestes.

---

# SECTION PREMIÈRE.

## § 1.

### *Aperçu général du* XVI^e^ *siècle.*

Les guerres de religion sont le centre autour duquel gravite toute l'histoire du XVI^e^ siècle.

Le clergé avait, depuis longtemps, reconnu la nécessité d'une réforme, et le concile de Constance l'avait lui-même proclamée solennellement ; mais cette réforme ne devait porter que sur la discipline, et laisser les dogmes parfaitement intacts. Luther et Calvin allèrent plus loin : profitant de quelques fautes commises par des subalternes, ils en accusèrent le chef même de l'Église. Au lieu de travailler, selon l'esprit de l'Évangile, à la fraternité de tous les hommes, ils allumèrent le feu de la discorde et sapèrent les fondements de l'union catholique.

Cependant les doctrines de Luther et de ses disciples auraient bientôt disparu de la scène, si des princes puissants ne s'en étaient pas tout à coup constitués les champions. Dès ce moment, la lutte, qui n'avait eu jusqu'alors lieu qu'en paroles, se traduisit en actes sanglants ; deux partis se trouvèrent en présence : le catholicisme et le protestantisme ; la lutte devint bientôt aussi acharnée que peut l'être celle de deux frères qui se haïssent mortellement. Les ducs et électeurs de Saxe, de Brandebourg, du Palatinat, prennent successivement la défense du protestantisme, non pas peut-être par conviction, mais parce que le clergé catholique était riche, trop riche, et qu'il y avait un opulent héritage à recueillir : il devait être cruellement puni par où il avait péché. La cupidité et l'ambition sont le mobile de presque toutes les actions de l'homme ; c'est par là aussi qu'il est presque toujours puni.

Partant de là, on s'explique comment la religion n'était,

entre les mains des grands, qu'un instrument de politique. François Ier, le *protecteur* et le *restaurateur* des arts et des lettres, favorisait secrètement les protestants d'Allemagne, appelait les Turcs ses bons alliés, tandis qu'il faisait brûler les huguenots de France. Henri II, Catherine de Médicis, Henri III, faisaient pencher la balance, suivant leurs desseins politiques, tantôt du côté des catholiques, tantôt du côté des sectateurs de Calvin : Henri IV rentre dans le giron de l'Église, estimant que Paris vaut bien une messe. La conduite des princes allemands, et particulièrement celle de Maurice de Saxe, à l'égard de l'empereur Charles-Quint, le défenseur souverain du catholicisme, montre que la religion n'était pas non plus pour eux une affaire de conscience et de conviction. Henri VIII, roi d'Angleterre, en dépit du titre de *défenseur de la foi*, décerné par le pape, fut lui-même l'auteur d'un schisme nouveau, et fit naître les germes des dissensions civiles et religieuses qui, pendant longtemps, désolèrent les îles Britanniques.

Pendant que la France, l'Allemagne, l'Angleterre, se déchiraient les entrailles au nom d'une religion dont le premier dogme est la charité et l'amour du prochain, l'Espagne marchait à grands pas dans la voie de la décadence. Le despotisme du sombre et fanatique Philippe II fit éclater le désespoir des Provinces-Unies de la Hollande. Leur indépendance, que le successeur de Philippe II fut obligé de reconnaître, porta un coup terrible à la monarchie espagnole, qui perdit au dehors son ascendant moral, tandis qu'au dedans l'inquisition n'était guère faite pour se concilier l'attachement des citoyens. La résistance opiniâtre que ces fiers républicains opposèrent aux volontés souveraines d'un roi de droit divin, établissait un précédent qui devait avoir les plus graves conséquences ; cet enseignement n'était pas perdu.

Le charme qui avait fasciné l'esprit du peuple était rompu. L'autel et la royauté, qui jusque-là avaient été, comme des institutions sacrées, mis hors de cause dans les jugements des hommes, étaient tombés dans le domaine de la discussion publique. Un obscur moine luttant corps à corps avec la papauté, et des marchands roturiers chassant de leur pays un monarque absolu, dans les États duquel le soleil ne se couchait jamais, était un spectacle qui donnait à réfléchir à tout le monde. Dès ce moment, le moyen âge était fini ; une nouvelle ère avait commencé.

Le droit du libre examen et la liberté de conscience ouvraient un champ illimité à la raison et à l'expérience. Les sciences ne tar-

dèrent pas à se ressentir de l'immense révolution qui venait de s'opérer dans la pensée de l'homme.

Les philosophes cessèrent de jurer par Aristote; la scolastique avait fait son temps. P. la Ramée, Montaigne, J. Bruno, J. Cardan, Télésio, le précurseur de Bacon, minèrent, par diverses voies, l'échafaudage de l'autorité traditionnelle. Paracelse tonne, dans le rude langage d'un réformateur, contre les hippocratistes et les galénistes; Bernard Palissy déclare, avec la franchise d'un puritain, qu'il faut avoir perdu l'esprit pour ne pas mettre le livre de la nature au-dessus des livres des anciens. Copernic, transportant le droit du libre examen jusque dans l'étude des astres, soutient, contrairement aux principes admis, que nous tournons avec toutes les planètes autour du soleil. Vint enfin le chancelier Bacon, qui, saisissant, avec l'intelligence d'un vrai philosophe, toute l'importance de la révolution qui s'était opérée dans le monde intellectuel, essaya de reconstruire, à l'aide de la *méthode expérimentale*, tout l'édifice des connaissances humaines.

## § 2.

### *Mouvement général de la science au* XVI*e siècle.*

L'idée d'opposer la raison à l'autorité traditionnelle, l'expérience à la spéculation, s'était déjà, à diverses reprises, manifestée dans les siècles précédents; mais, à chaque manifestation, elle était tout aussitôt réprimée. Maintenant son règne était venu.

A la tête du mouvement imprimant une direction nouvelle à la science dont l'histoire nous occupe, se placent *Paracelse*, *Georges Agricola* et *Bernard Palissy*.

Le premier, violent et emporté comme tous les réformateurs, est le chef de l'école *chémiatrique*, dont le mérite principal est d'avoir détourné les médecins de la route battue des anciens, et de leur avoir fait comprendre l'importance et la nécessité de l'étude de la chimie des êtres vivants, et de la chimie appliquée à la médecine (*chémiatrie*).

*Georges Agricola*, plus modeste, et surtout plus familiarisé avec l'antiquité que Paracelse, mais dépourvu de tout talent de réformateur, fonda, avec des éléments épars, tout le système de la *métallurgie*, partie fondamentale de la chimie. C'est le chef de la chimie métallurgique.

*Bernard Palissy*, tenant tout à la fois de Paracelse par sa franchise et sa persévérance, et d'Agricola par la solidité de son savoir, est le représentant de la *chimie technique*, de la science appliquée à l'agriculture, aux arts du potier, du vitrier, de l'émailleur, etc.

L'*alchimie*, qui allait, dès ce moment, en déclinant, devait elle-même éprouver l'influence de la révolution générale qui s'était opérée dans la pensée de l'homme.

Ainsi donc, la *chémiatrie*, la *métallurgie*, la *chimie technique* et l'*alchimie* sont autant de cadres qui résument parfaitement le mouvement de la science au XVI^e siècle, et que nous allons essayer de remplir.

Partout on reconnaîtra l'esprit général de l'époque moderne, cette tendance à l'affranchissement de l'autorité des maîtres, à laquelle se substitue peu à peu celle de l'expérience.

---

# I.

# CHÉMIATRIE

(CHIMIE APPLIQUÉE A LA MÉDECINE).

## § 3.

## PARACELSE.

Ce serait une entreprise impossible, de ramener les écrits de Paracelse à une forme systématique. Des idées sans suite, des observations qui se contredisent, des phrases incohérentes, défient l'attention du lecteur le plus exercé.

Figurez-vous un homme qui, dans de certains moments, fait preuve d'une pénétration admirable, et qui, dans d'autres, radote le plus pitoyablement du monde ; un homme qui, tantôt dévoué au progrès de la science, proclame l'autorité absolue de l'expérience, en lançant les plus violents anathèmes contre les théories des anciens, et qui, tantôt comme un aliéné, semble converser avec des démons et croire à leur toute-puissance ; un homme enfin qui, à jeun le matin et ivre le soir, enregistre exactement toutes les idées dans l'ordre dans lequel elles se présentent à son esprit : tel est Paracelse, dont le nom entier est *Aurelius Philippus Theophrastus Paracelsus Bombastus ab Hohenheim*.

Personne ne conteste l'influence qu'a exercée Paracelse sur son siècle. Cette influence, je l'avoue, a été immense. Pourquoi? comment? Est-ce parce qu'il amalgamait, comme les uns le prétendent, la médecine et la chimie avec les doctrines mystiques de la cabale? Mais d'autres, plus savants que lui, l'avaient déjà fait ; tous les philosophes hermétiques en étaient là. Est-ce parce qu'il était, selon d'autres, en quelque sorte le représentant des alchimistes? Mais

c'est au moyen âge, et non pas au XVI^e siècle, qu'il faut chercher ce représentant; car, à partir de l'époque de Paracelse, l'alchimie allait en s'éclipsant, et la vraie chimie commençait à se développer. Ce serait donc une influence rétrograde au lieu de progressive qu'il aurait exercée. D'ailleurs les véritables alchimistes du siècle que nous allons parcourir ne reconnaissent en aucune manière Paracelse pour leur patron; ils n'en parlent même pas, comme s'il n'avait jamais existé.

Essayons de résoudre la question qui doit nous faire comprendre toute l'influence que cet homme exerça sur son siècle.

Et d'abord constatons, une fois pour toutes, que c'est aux *médecins* et non pas aux alchimistes que Paracelse s'adressait et qu'il avait affaire. Quant à ce qui concerne l'alchimie, ses écrits ne renferment presque rien qui n'ait été dit et mille fois répété par les théosophes alexandrins, par les Arabes, par Albert le Grand, R. Bacon, R. Lulle, etc.

Or, en s'adressant aux médecins, il leur dit, sur le ton d'un homme qui se pose en réformateur intrépide et exalté :

*Vous qui, après avoir étudié Hippocrate, Galien, Avicenne, croyez tout savoir, vous ne savez encore rien; vous voulez prescrire des médicaments, et vous ignorez l'art de les préparer! La chimie nous donne la solution de tous les problèmes de la physiologie, de la pathologie et de la thérapeutique; en dehors de la chimie, vous tâtonnez dans les ténèbres.*

Voilà le thème de Paracelse; c'est là son idée immuable. Comme professeur, comme écrivain, dans le calme et dans le délire, il y revient sans cesse et avec la même énergie. Ses théories peuvent varier, ses observations se contredire; une seule pensée ne varie point, la guerre à outrance faite aux *docteurs à gants blancs*, comme il les appelle, qui craignent de se salir les doigts dans un laboratoire de chimie.

Paracelse comprenait qu'il s'était attaqué aux plus rétifs et aux plus hargneux des mortels. Aussi est-il emporté, passionné, excentrique dans ses paroles; il frappe d'estoc et de taille les médecins qui dédaignent la chimie et les médicaments qu'elle fournit.

« Vous, médecins, dit-il, de Paris, de Montpellier, d'Italie, Grecs, Sarmates, Arabes, Israélites, vous devez tous me suivre; ce n'est pas à moi de vous suivre : si vous ne vous ralliez pas franchement à ma bannière, vous ne serez pas dignes qu'un chien lève

contre vous sa patte de derrière (1). Je serai le chef d'une nouvelle monarchie. Comment trouvez-vous Cavophraste? Il vous faudra avaler cette m..... (2). »

Ainsi, Paracelse se proclame chef d'une nouvelle école. Mais écoutons-le encore parler lui-même :

« Que faites-vous donc, physiciens et docteurs? Vous ne voyez donc pas clair? Avez-vous des escarbouncles à la place des yeux? Votre prince Galien est dans l'enfer; et si vous saviez ce qu'il m'a écrit de ce lieu, vous feriez le signe de la croix avec une queue de renard. Votre Avicenne est à l'entrée du purgatoire; j'ai discuté avec lui sur l'or potable, sur la teinture des physiciens, sur la quintessence, sur la pierre philosophale, sur la thérinque. O hypocrites, qui ne voulez pas écouter la voix d'un médecin instruit dans les œuvres de Dieu! Après ma mort, mes disciples découvriront vos impostures, ils feront connaître vos sales drogues, avec lesquelles vous avez empoisonné les princes et les seigneurs de la chrétienté (3).

— « Parlez-moi plutôt des médecins spagiriques (chimistes). Ceux-là du moins ne sont pas paresseux comme les autres; ils ne sont pas habillés en beau velours, en soie ou en taffetas; ils ne portent pas de bagues d'or aux doigts, ni de gants blancs. Les médecins spagiriques attendent avec patience, jour et nuit, le résultat de leurs travaux. Ils ne fréquentent pas les lieux publics; ils passent leur temps dans le laboratoire. Ils portent des culottes de peau, avec un tablier de peau pour s'essuyer les mains. Ils mettent leurs doigts dans les charbons et dans les ordures. Ils sont noirs et enfumés comme des forgerons et des charbonniers. Ils parlent peu et ne vantent pas leurs médicaments, sachant bien que c'est à l'œuvre qu'on reconnaît l'ouvrier. Ils travaillent sans cesse dans le feu, pour apprendre les différents degrés de l'art alchimique (4). »

Voilà la pensée fondamentale qui anime Paracelse, et qu'il manifeste, dans plus de cent endroits, dans un langage tout aussi énergique. C'était une véritable croisade contre les médecins hippocratistes et galénistes.

---

(1) Il y a dans le texte original une expression beaucoup plus énergique : *An den nicht die Hunde zeigen werden.*

(2) *Diesen Dreck must ihr essen.*

(3) Œuvres de Paracelse, édit. Huser, t. VI, p. 399.

(4) Ibid., t. VI, p. 323.

Ne reprochez pas à Paracelse la violence ni même l'inconvenance de son langage, car vous lui ôteriez le caractère de réformateur, qui fait son principal mérite. Il y avait alors des hommes bien plus savants que lui, mais ils n'avaient pas la hardiesse d'un réformateur.

Avec la modestie on peut se concilier l'estime de quelques hommes d'élite, mais on ne remue jamais les masses. Examinez l'instinct de tous les réformateurs ou chefs d'école ; vous leur trouverez des connaissances en général peu profondes, mais une éloquence naturelle, vive, pleine de verve et d'exaltation ; la parole incisive, passionnée, qui harcèle l'adversaire et le défie au combat avec une audace dont rien n'approche. Il faut absolument des antagonistes à un chef d'école ; s'il n'en avait pas, il s'en créerait lui-même d'imaginaires.

Luther, le contemporain de Paracelse, était bien moins savant que son doux et modeste ami Mélanchthon ; mais il était tout à fait de la trempe d'un réformateur ; c'est lui qui compare la parole à un glaive, et la science à un fourreau. Il laissa à son ami le fourreau ; et on sait comment il s'est servi du glaive.

Après avoir fait connaître la raison de l'influence que Paracelse exerça sur son siècle, jetons un coup d'œil rapide sur sa vie et ses ouvrages.

Paracelse naquit en 1493 à Einsiedel, dans le canton de Schwytz (1). Son père, Guillaume Bombast de Hohenheim, qui exerça plus tard la médecine à Villach en Carinthie, était son premier maître, ainsi qu'il nous l'apprend lui-même (2). Il l'instruisit dans la médecine, dans l'alchimie et dans l'astrologie. Paracelse cite aussi, comme ses maîtres, le célèbre abbé Tritheim de Sponheim ; les évêques Scheyt de Stettgach, et Erlach de Laventall. Selon les mœurs des étudiants de son temps, il mena une vie vagabonde, alla d'une école à l'autre ; et quand il manquait d'argent, ce qui lui arrivait souvent, il disait la bonne aventure, prédisait l'avenir d'après les linéaments de la main, évoquait les âmes

(1) On n'est pas bien d'accord sur l'année de la naissance de Paracelse. Selon quelques auteurs, il est né en 1443. Voy. Melch. Adam, *Vitæ Germanorum medicorum qui sæculo superiori claruerunt* ; Heidelb, 1620, in-8.

(2) Testamentum Paracelsi, etc. ; *Chronica des Landes Kärnthen*, p. 248.

d'individus depuis longtemps décédés ; en un mot, il faisait le chiromancien et le nécromancien. Il voyagea, dit-on, en Portugal, en Espagne, en France, en Italie, en Allemagne, et visita les mines de la Saxe, du Tyrol, de la Suède. Il poussa ses pérégrinations (comme il cherche lui-même à l'insinuer) jusqu'en Égypte et en Tartarie ; on crait même qu'il accompagna le fils du khan des Tartares à Constantinople, pour apprendre le secret de la teinture de Trismégiste d'un Grec qui habitait cette capitale. Cependant, à en juger d'après les ouvrages qu'il nous a laissés, on est porté à penser qu'il n'a jamais quitté l'Allemagne ; car il fait preuve d'une ignorance incroyable en géographie, et il ne connaît ni les langues ni les mœurs des pays dans lesquels il prétend avoir voyagé.

Ce qu'il y a de certain, c'est qu'il s'occupa quelque temps, dans les mines du Tyrol, de la Bohême et de la Carinthie, de travaux métallurgiques, sous la direction du riche Sig. Fugger.

Paracelse se vante lui-même de n'avoir pas ouvert un seul livre dans l'espace de dix ans, et que toute sa bibliothèque se composait de dix feuillets. Ses contemporains ne lui pardonnaient pas de ne pas même savoir le latin, qui était la langue usuelle des savants. Aussi soutiennent-ils que le titre de *docteur*, que s'attribue Paracelse, est usurpé ; car personne ne pouvait obtenir ce grade sans savoir au moins le latin. L'inventaire dressé après sa mort constate qu'il laissa, pour tout trésor littéraire et scientifique, la Bible, la Concordance de la Bible, le Nouveau Testament, les Commentaires de saint Jérôme sur les évangiles, un volume de médecine, et sept manuscrits.

Paracelse commença sa réputation vers l'âge de trente ans, par quelques cures heureuses. Il parvint à guérir quelques cas de cancer, d'hydropisie, de podagre, etc., réputés incurables. Il assure lui-même avoir rétabli la santé à dix-huit princes qui allaient périr entre les mains des médecins galénistes.

Le sénat de Bâle l'appela, en 1526, pour remplir une chaire nouvellement créée de chirurgie et de physique (1), et non pas de chimie, comme on l'a dit. Paracelse faisait son cours en allemand, ce qui scandalisait fort les autres professeurs, qui tous faisaient leurs cours en latin. A la première leçon, il fit apporter, au milieu

(1) P. Ramus, orat. de Basilea, p. 170.

de la salle, les œuvres d'Hippocrate, de Galien et d'Avicenne, en construisit un bûcher et y mit le feu, en disant que son chapeau, sa barbe et ses souliers en savaient plus que tous les médecins de l'antiquité.

Les démêlés qu'il eut avec quelques personnes considérables de la ville de Bâle le forcèrent à quitter sa chaire au bout d'un an. On raconte, à ce sujet, qu'un chanoine, Kornel de Lichtenfels, lui avait promis 200 florins, s'il parvenait à le guérir de la goutte contre laquelle tous les remèdes avaient échoué. Trois pilules d'opium enlevèrent aussitôt la douleur du mal, et Paracelse réclama le salaire promis. Le chanoine, jugeant d'après la quantité plutôt que d'après la qualité du remède, trouve que c'est trop d'argent pour trois petites pilules, et se refuse à payer. Le docteur eut recours aux tribunaux; et ayant perdu son procès, il lança les invectives les plus outrageantes contre les magistrats. C'est alors qu'il s'enfuit clandestinement, pour se soustraire au châtiment qui l'attendait.

A partir de ce moment, il mena une vie très-aventureuse. On le trouve en Alsace en 1528, à Noremberg en 1529, à Saint-Gall en 1531, à Pfeffersbade en 1535, à Augsbourg en 1536. Il parcourut ensuite la Moravie, l'Autriche, la Hongrie; il dédia en 1537, à Villach, sa Chronique à l'archevêque de Carinthie.

Paracelse ne laissa pas d'enfants. Suivant Thomas Érasto (*de Paracelsi vita et moribus*), qui n'est pas son panégyriste, il avait été châtré par un militaire, pendant qu'il gardait les oies en Carinthie.

Professeur ambulant, il ne monta jamais en chaire sans être à moitié ivre, s'il faut en croire le témoignage d'Oporin, son secrétaire. Il passait des nuits entières dans des cabarets, en compagnie de paysans et de charretiers.

En 1540, on le trouve à Mindelheim, et l'année après à Salzbourg. C'est là qu'il mourut, en 1541, à l'âge de quarante-huit ans, dans l'hôpital de Saint-Étienne.

### *Ouvrages de Paracelse.*

Paracelse est le chef des médecins-chimistes du XVIe siècle.

Il n'a point publié, de son vivant, ses œuvres complètes. Ce fut à l'instigation de l'archevêque de Cologne que Jean Huser se mit à recueillir, à grands frais, les manuscrits de Paracelse, dispersés dans tous les pays de l'Europe, et à les faire imprimer sous le

patronage du prince-électeur. Ces ouvrages ne forment pas de véritable corps de doctrines. C'est une espèce de recueil de divers traités de médecine et d'alchimie, dont le texte est souvent incomplet et tronqué. Beaucoup de ces traités sont supposés, surtout ceux qui sont écrits en latin ; car Paracelse a composé tous ses ouvrages en allemand, dialecte suisse dur et désagréable, mêlé d'idiotismes qu'on a souvent de la peine à comprendre.

Il est probable que les disciples de Paracelse ont introduit dans les ouvrages du maître beaucoup d'interpolations contre lesquelles la critique doit se tenir en garde. *Valentin de Retis* n'estime pas à moins de trois cent soixante-quatre le nombre de ses ouvrages, dont plusieurs ont été traduits dans les principales langues de l'Europe. *Michel Toxites* de Hagenau, et *Gerhard Dorn*, se sont surtout attachés à répandre et à populariser les écrits de leur maître. Le premier a publié un *Onomasticum medicum verborum Paracelsi*, *Argent.*, 1574, *in-8*; et le dernier, *Dictionarium Theophrasti Paracelsi*; on lui doit aussi une traduction latine de divers traités de Paracelse (1).

Il serait superflu d'indiquer ici tous les traités de Paracelse sur la chimie et la médecine. Ceux qui seraient curieux d'en connaître les titres n'ont qu'à consulter les tables des matières de l'édition allemande de Huser, ou de l'édition latine de Pitiscus (2).

L'édition la plus complète des œuvres de Paracelse a pour titre : *Bücher und Schriften des edlen, hochgelahrten, und bewehrten philosophi medici*, PHILIPPI THEOPHRASTI BOMBAST VON HOHENHEIM PARACELSI *genannt; jetzt aufs neu aus den Originalien und Theophrasti eigener Handschrift, soviel dieselben zubekommen gewesen, aufs trefflichst und fleisigst an Tag gegeben, durch* JOANNEM HUSERUM BRISGOIUM. (Écrits du noble et savant philosophe médecin Philippe Théophraste Bombast de Hohenheim, dit Paracelse, publiés d'après les manuscrits originaux, etc., par Jean Huser, etc.) — *Bâle*, *anno* 1589, *dix volumes in-4°*.

C'est cette édition, d'ailleurs assez rare, que j'ai sous les yeux. L'édition latine, qui n'est qu'une traduction de l'édition originale allemande, est, au contraire, assez commune, et n'a pas une

---

(1) Opera nonnulla ex germ. in lat. translat., opera Dornei ; Basil., 8, 1570.

(2) Fr. Guelin (*Geschichte der Chemie*, t. 1, p. 240) donne la liste de ces traités, avec la date de leur publication.

grande valeur (*Aurelii Philippi Theophr. Paracelsi Bombast ab Hohenheim, medici et philosophi celeberrimi, chemicorumque principis, opera omnia; Genevæ*, 1658, 2 *vol. in-fol.*)

Un mérite que même ses plus grands détracteurs ne peuvent lui contester, c'est cette grande indépendance d'esprit et d'observation dont il fait preuve dans ses écrits. L'autorité du passé ne l'enchaîne pas; il dit franchement ce qu'il voit et ce qu'il pense.

Nous allons maintenant signaler les détails les plus intéressants de la partie chimique de ses ouvrages.

Les idées que l'auteur professe sur l'air ne diffèrent pas beaucoup de celles qu'avaient déjà les philosophes anciens.

« S'il n'y avait pas d'air, dit-il, tous les êtres animés mourraient asphyxiés (1).

« Si le bois brûle, c'est l'air qui en est la cause. Sans l'air, il ne brûlerait pas (2). »

Paracelse ne paraît pas avoir ignoré que l'étain augmente de poids quand on le calcine, et que cette augmentation de poids est due à une portion de l'air qui s'est fixé sur le métal (3).

L'effervescence qui se manifeste lorsqu'on met de l'eau et de l'huile de vitriol (acide sulfurique) en contact avec un métal, comme le fer, n'avait pas échappé à son observation. Il savait qu'il se dégageait un air (*Luft erhebt sich und bricht herfür gleich wie ein Wind*), et que cet air se séparait de l'eau dont il était un élément (4).

Paracelse avait entrevu la vérité, sans s'y arrêter. Cet air, qui se dégage dans les conditions indiquées, est en effet un élément de l'eau qui est décomposée : c'est le gaz hydrogène. Le moment de sa découverte n'était pas encore arrivé. Il n'y là qu'un vague prélude.

Il revient souvent sur la question de l'air, comme s'il sentait

---

(1) *Schriften Paracels.*, edit. Huser, t. I, p. 14.

(2) Ibid., t. IV, p. 151 : *So der Luft nit weri, sie* (*Holz und Fewer*) *brünnen nit.* (Dialecte allemand-suisse).

(3) Ibid., t. VI, p. 16 : *Und ist zu merken dass der* AER *im stanno das corpus giebt*, etc.

(4) Ibid., t. VI. Archidox., p. 12.

toute l'importance de ce sujet. « L'homme meurt comme le feu quand il est privé d'air (1). »

### *Métaux.*

L'auteur admet que les métaux se composent de trois éléments, qui sont l'*esprit*, l'*âme* et le *corps*; en d'autres termes, le *mercure*, le *soufre* et le *sel* (2).

La *rouille* est, selon lui, la mort du métal. « Le safran de Mars (peroxyde de fer) est du fer mort; le vert-de-gris est du cuivre mort; le mercure rouge et calciné est du mercure mort, etc. (3). » Il fait observer que le cuivre calciné (oxyde) dans un four est noir, et qu'étant exposé à l'air, il prend sa couleur verte ordinaire (4).

On sait que l'oxyde de cuivre, parfaitement sec (*anhydre*), est en effet noir, tandis que l'oxyde contenant de l'eau (*hydraté*) est de couleur verte.

« Les métaux morts, les *chaux* des *métaux* (c'est ainsi qu'on appelait les oxydes), peuvent être revivifiés ou réduits à l'état de métaux par la suie (charbon). » Il se sert expressément du mot *réduire* (*reduziren*), qui est encore aujourd'hui le terme technique.

### *Mercure.*

*Précipité rouge* (peroxyde de mercure). Pour le préparer, l'auteur dissout le mercure dans l'eau régale, et calcine le composé « jusqu'à ce que le précipité se manifeste avec sa belle couleur rouge (5). »

C'est à peu près le procédé de Geber (6).

« C'est, dit-il, un spécifique contre la maladie vénérienne (*morbus gallicus*). »

*Cinabre.* Faire tomber du mercure en pluie fine (pressé à travers

---

(1) *Schriften Paracels.*, t. IX, pag. 398.
(2) Ibid., t. VI, p. 265.
(3) Ibid., pag. 284.
(4) Ibid., pag. 286.
(5) *Bis dir der Præcipität an der schœnen rothen Farbe gefällt.* Ibid., pag. 288.
Voy. Histoire de la chimie, t. I, p. 322.

une peau) sur du soufre en poudre, et soumettre le mélange à la sublimation dans une cucurbite surmontée d'un aludel. « Le cinabre se sublime et s'attache aux parois de l'aludel, sous la forme d'une pierre sanguine (*wie ein Blutstein*) (1). » — Ce procédé était également déjà connu.

*Sublimé blanc.* Il se préparait en chauffant un mélange de vitriol, de sel et de mercure. « Il est blanc comme de la neige, et présente l'aspect d'un cristal (2). »

Ce produit était un chlorure de mercure qui pouvait être, tantôt le proto-chlorure (calomélas), tantôt le deuto-chlorure (sublimé corrosif), suivant les proportions des matières employées.

### *Zinc.*

C'est Paracelse qui, le premier, fait mention de ce métal sous le nom qu'il porte encore aujourd'hui. Mais il n'en donne aucun détail suffisant pour le faire distinguer des autres métaux.

« On trouve, dit-il, en Carinthie le zinc (*das Zincken*), qui est un singulier métal, plus étrange que les autres métaux (3). »

Dans un autre endroit, il le compare au mercure et au bismuth (*Wismuth*) (4).

Il paraît ignorer que le zinc se retire de la cadmie ou de la calamine, et qu'il s'allie avec le cuivre pour former le laiton ; et pourtant il savait que celui-ci se fait avec le cuivre et la cadmie.

### *Cuivre.*

« On fait avec le cuivre cémenté, et avec la tutie ou la cadmie, un beau laiton rouge (*Messing*) qui ressemble à l'or (5). »

Un peu plus loin, il décrit parfaitement le départ de l'argent et de l'or au moyen de l'eau-forte.

« Pour séparer, dit-il, les métaux à l'aide de l'eau-forte ou

---

(1) Œuvres de Paracelse, édit. Huser, t. VI, pag. 288.

(2) Voy. Histoire de la chimie, t. I, p. 322. — L'acide sulfurique du vitriol (sulfate de fer) réagissant sur le sel marin (chlorure de sodium), donne de l'acide chlorhydrique, qui attaque le mercure et le transforme en chlorure.

(3) Œuvres de Paracelse, éd. Huser, t. II, p. 121.

(4) Ibid., t. VIII, p. 359.

(5) Ibid., t. VI, p. 303.

d'autres eaux corrosives (*andere dergleichen corrosivische Wasser*), on procède de la manière suivante : l'alliage est d'abord réduit en petites parcelles, puis on l'introduit dans une cornue, et on y verse de l'eau-forte ordinaire en quantité suffisante. Laissez digérer jusqu'à ce que le tout se résolve en une eau limpide. Si c'est un alliage d'or et d'argent qu'on a ainsi traité, l'argent seul se dissoudra, et l'or se déposera semblable à du gravier noir (*gleich einem schwarzen Sand*). C'est ainsi que les deux métaux, l'or et l'argent, se trouvent séparés l'un de l'autre. Maintenant s'agit-il de retirer l'argent de la liqueur sans avoir recours à la distillation, alors il faudra y plonger une lame de cuivre : aussitôt l'argent commence à se déposer, comme du sable, au fond du vase, et la lame de cuivre est attaquée et corrodée (1). »

Il n'y a rien à redire à ce procédé, qui est décrit avec une lucidité remarquable.

### *Cobalt.*

Il n'est pas certain que Paracelse ait compris sous ce nom ce que nous entendons aujourd'hui par cobalt. Il dit cependant que c'est un métal qui a la couleur du fer, qu'il est sans éclat, et qu'il ne se laisse guère travailler (2).

### *Arsenic.*

Presque tous les alchimistes avaient connaissance de l'arsenic ; mais aucun d'eux n'en avait indiqué, d'une manière précise, les propriétés toxiques.

« L'arsenic, dit Paracelse, tire toutes ses propriétés de sa nature vénéneuse. C'est un poison qui surpasse tous les autres poisons (3). »

Gmelin me paraît être dans l'erreur quand il dit que Paracelse connaissait l'arsenic métallique ; car celui-ci ne connaissait guère que le sulfure et l'acide arsénieux.

Paracelse croit à la possibilité de la transmutation des métaux, et que les métaux peuvent se transformer en pierres au sein de la

---

(1) *Soll du in solche Solution ein Kupfer Lameln werfen, alsbald wird sich das Silber im Wasser senken, fallen oder niederschlagen, und die Kupfer Lameln anheben zu verzehren.*

(2) Œuvres de Paracelse, édit. Huser, t. VIII, p. 359.

(3) Ibid., t. VII, p. 201.

terre. « Non-seulement ils s'y moisissent (*schimmelm*) et se rouillent, mais ils se changent, à la longue, en véritables pierres. C'est ainsi que l'on trouve beaucoup de monnaies païennes qui, de métalliques qu'elles étaient, sont devenues pierreuses (1). »

Il est d'opinion que les minéraux se développent comme les plantes. En cela, il pense comme beaucoup d'alchimistes. « Soumis à l'influence des astres et du sol, l'arbre développe d'abord des boutons, puis des bourgeons, puis des fleurs, et enfin des fruits. Il en est de même des minéraux. Que l'alchimiste songe bien à tout cela ; car c'est là qu'il trouvera le trésor des trésors (2). »

« L'alchimiste, dit-il ailleurs, est semblable au boulanger qui change la farine et la pâte en pain. La nature fournit la matière brute, l'étoffe première ; c'est à l'alchimiste à la façonner à sa guise (3). »

Ceci est sage et raisonnable ; mais les spagiristes ne s'en sont pas toujours tenus là.

Dans d'autres endroits, Paracelse admet toutes les traditions de la magie, de la cabale et de l'astrologie ; il les exagère en les transportant dans la médecine et la chimie. La magie était même, selon lui, le point culminant de toutes les sciences. Il conçut la pensée de créer, au moyen de la magie combinée avec l'alchimie, des êtres animés, des hommes en miniature (*homunculi*). Il se fait à cet égard une singulière idée de la puissance humaine (4).

« La mesure de notre sagesse, dans ce monde, est, dit-il, de vivre comme les anges dans le ciel ; car nous sommes des anges. Or, il s'agit de savoir ce que peuvent les anges. Ils peuvent tout ; car c'est en eux qu'habite toute la sagesse de Dieu, toute la science de Dieu. Les anges possèdent donc toutes les connaissances de Dieu. Ils sont purs et innocents dans le ciel comme sur la terre ; ils ne dorment jamais, ils n'ont pas besoin d'être réveillés. L'homme dort, parce qu'il est corporel. Aussi faut-il l'exciter et le réveiller pour la science des anges, c'est-à-dire pour la science et la sagesse de Dieu. Les sciences de Dieu sont : la médecine, la géomancie, l'astronomie, la pyromancie, la chiromancie, la magie, la malé-

---

(1) Œuvres de Paracelse, édit. Huser, t. VI, p. 392.
(2) Ibid., t. VI, p. 397.
(3) Ibid., t. I, p. 51.
(4) Voy. le *Précis de l'Histoire de la Chimie* (p. XXIIJ), qui précède les Éléments de Chimie minérale, par Ferd. Hoefer ; Paris, 1841, in-8°.

diction, la bénédiction, la nécromancie, l'alchimie, la transmutation, la réduction, la fixation et la teinture. Toutes ces sciences se trouvent dans la nature. Les anges sont des médecins. Ils peuvent voler, marcher sur les eaux, traverser les mers, se rendre invisibles, guérir toutes les maladies, ensorceler, etc. Si les anges ont toutes ces facultés, il est nécessaire que ces facultés existent également dans les plantes, dans les semences, dans les racines, dans les pierres, dans les graines. C'est là qu'il faut les chercher. Les anges les possèdent renfermées en eux-mêmes. L'homme les a au dehors de lui, dans la nature : c'est là qu'il doit se les approprier. »

Ces idées, assez habilement exposées, comme on vient de le voir, trouvèrent beaucoup de partisans.

Ses idées cosmologiques ne sont pas moins remarquables. Il compare le globe terrestre, enveloppé de l'air, au jaune d'œuf nageant au milieu du blanc (1). Il le compare encore à une graine de melon nageant dans un liquide mucilagineux.

### *Chimie organique.*

La chimie appliquée à la physiologie, à la pathologie et à la thérapeutique, c'est là le véritable terrain de Paracelse. Ses idées sur la vie et la composition matérielle de l'homme sont fort curieuses, et eurent beaucoup de retentissement.

« La vie est un esprit qui dévore le corps. Toute transmutation se fait par l'intermédiaire de la vie. La digestion est une dissolution des aliments (*Essen ist nichts anders als eine Auflœsung*).

« L'homme est une vapeur condensée ; il retournera en vapeur d'où il est sorti (2). »

La *putréfaction* est une transmutation. « Elle consume les vieux corps et les transmute en substances nouvelles ; elle produit des fruits nouveaux. Tout ce qui est vivant meurt, et tout ce qui meurt *ressuscite*. »

On ignore ce que Paracelse a voulu dire par *alchahest* (*allgeist*, tout esprit). A coup sûr ce n'est pas le gaz acide carbonique,

---

(1) *Wie der Vitellus ovi in seinem Clar, also schwebt die Erde in dieser Luft*. Ibid., t. VIII, p. 61.

(2) Ibid., t. VIII, pag. 45.

comme on l'a pensé. C'était, selon l'auteur lui-même, un liquide (*liquor alchahest*) doué d'un grand pouvoir dissolvant (eau régale, acide chlorhydrique, etc.?), préconisé dans les maladies du foie (1).

Les éléments du corps humain sont, selon lui, le soufre, le sel (commun?) et le mercure. Les propriétés de ces éléments se manifestent dans diverses parties de l'économie : le soufre est rouge dans le sang, le sel vert dans la bile, et le mercure pesant dans les chairs. Il y a un sel sidéral (produit par l'influence des astres) qui n'est accessible qu'aux sens les plus exercés, et qui reste après l'incinération ; il y a aussi un soufre sidéral, base de l'accroissement et de la combustion des corps ; enfin il y a un mercure sidéral, fondement des liquides et des parties volatiles. Les fonctions principales de l'économie sont dévolues à un *Arché* que le chimiste devrait prendre pour modèle dans toutes ses opérations. Cet Arché préside à la digestion ; il sépare les matières destinées à être rejetées, et assimile celles qui doivent se transformer en sang, en muscles, etc. Il réside non-seulement dans l'estomac, mais dans toutes les parties du corps, dont chacune est comparable à un estomac.

La pathologie chimique de Paracelse se ressent des mêmes doctrines. La cabale et l'astrologie y ont cependant une plus large part. Ainsi, les maladies, surtout épidémiques, sont engendrées par des astres dont l'influence infecte ou empoisonne l'air. L'arsenic agit sur le sang, le mercure sur la tête, et le sel sur les os et les vaisseaux. Les fièvres putrides doivent leur origine à des substances excrémentitielles qui, au lieu d'être éliminées, sont retenues dans l'économie. Les pores sécrètent le mercure ; le nez sécrète le soufre, et les oreilles, l'arsenic.

Toute la *chémiatrie* ou la thérapeutique chimique de Paracelse se réduit à la proposition suivante : *L'homme est un composé chimique ; les maladies ont pour cause une altération quelconque de ce composé ; il faut donc des médicaments chimiques pour les combattre.*

Les substances qui sont supposées jouer un rôle important dans l'économie animale sont aussi celles qui sont le plus souvent employées comme médicaments. Le mercure, le soufre l'antimoine, l'arsenic, se placent en première ligne. L'opium, la teinture d'aloès (*élixir de propriété*), l'esprit de vitriol, la rouille de fer, le vitriol et

(1) Œuvres de Paracelse, éd. Huser, t. III, p. 7.

l'alun étaient administrés à des doses plus considérables qu'ils ne l'avaient jamais été (1). Extraire des végétaux et des minéraux, à l'aide de la chimie, les parties les plus actives, et bannir de la matière médicale ces mélanges informes de drogues diverses, ces tisanes d'herbes et de bois qui remplissent les pharmacopées anciennes, faire sentir aux médecins la nécessité de l'étude de la chimie, tel était le principal but des travaux de Paracelse et de ses disciples.

§ 4.

*Disciples de Paracelse.*

Un homme tel que Paracelse ne pouvait avoir que des amis enthousiastes ou des adversaires implacables.

Parmi ses amis et disciples, on remarque, en première ligne :

Léonard Thurneysser (né en 1530, mort en 1590), natif de Bâle. Fils d'un orfèvre de cette ville, où Paracelse avait été professeur de chirurgie, il apprit l'état de son père. Ayant vendu un jour du plomb doré à un Juif pour de l'or véritable, il quitta son pays pour se soustraire aux poursuites de la justice. Il se réfugia d'abord en Angleterre, et de là en France. L'Allemagne continuait alors à être agitée par les guerres de religion. Thurneysser profita de ce moment pour retourner en Allemagne, et s'engagea, en 1552, comme volontaire dans le régiment des archers du comte Christophe d'Oldenbourg. Mais, déjà au bout d'un an, il abandonna le service militaire, et alla visiter les mines du Nord. Dès cet instant il se livra tout entier aux études métallurgiques et chimiques. Sa renommée attira bientôt l'attention de l'archiduc Charles ; ce prince le fit voyager, pendant sept ans (1560-1567), en Europe, en Afrique et en Asie, pour lui fournir l'occasion d'agrandir le domaine de ses connaissances. Thurneysser cependant oublia bientôt son bienfaiteur ; car, en 1580, on le trouve au service de Georges, électeur de Brandebourg. Ses ennemis l'accusant de charlatanisme et de sorcellerie, le forcé-

(1) L'alun et le vitriol, qui avaient été jusqu'alors souvent confondus l'un avec l'autre, sont fort bien distingués par Paracelse, qui démontre que l'*alun* contient un corps terreux (*alumine*), tandis que le *vitriol* renferme un *métal* (fer, cuivre, zinc).

rent de quitter Berlin. Il se retira d'abord à Prague, puis à Rome; et, après quelques années encore d'une vie aventureuse, il mourut pauvre et abandonné, dans un couvent de Cologne.

Thurneysser laissa de nombreux écrits, dans lesquels il met Paracelse au-dessus de tous les hommes. Pour éviter les reproches que les savants ne cessaient de faire au maître, il avait appris l'alphabet de presque toutes les langues anciennes ou modernes. Il a soin d'en intercaler quelques mots dans ses ouvrages.

Il admet, avec beaucoup d'alchimistes, quatre éléments : le sel, le soufre et le mercure, représentant la terre, l'air et l'eau. Il compare le sel au corps, le soufre à l'esprit, le mercure à l'âme.

Ses principaux ouvrages sont : *Quinta essentia* (1). — *Archidoxa* (2). — Εὐπαρεξήλιοι; (3). — *Pison* (4). — מלוצה ואל 'Ερμηνεία (5). — Μεγάλη Χυμία, *vel magna alchymia* (6). — *Roischpathaan* (Pharmacies de voyage) (7). — *Onomasticum Polyglosson* (8). — *Historia plantarum* (9).

Aucun de ces ouvrages, dont il serait même inutile de donner une liste complète (10), ne mérite d'être analysé.

Oswald Crollé était au moins aussi attaché aux idées de Paracelse que L. Thurneysser. Habile dans la préparation des médicaments, il suivait trop aveuglément les préceptes du maître. Il avait connaissance de l'or fulminant, du sulfate de potasse (*tartarus vitriolatus*), et du chlorure d'argent (*luna cornea*) obtenu en précipitant une dissolution d'argent par du sel marin (11).

---

(1) Münster, 1570, in-4. (En allemand.)
(2) Berlin, 1575, in-fol. (En allemand.)
(3) Berlin, 1575, in-fol. (En allemand.)
(4) Francof. sur l'Oder, 1572, in-fol. (En allemand.)
(5) Berlin, 1573, in-fol. (En allemand.)
(6) Berlin, 1583, in-fol. (En allemand.)
(7) Leipzig, 1602, in-8. (En allemand.)
(8) Multa pro medicis et chymicis continens; Berol., 1574, in-8.
(9) Earumdem cum virtutes influentiales, elementares et naturales, tum substantiales, etc.; Berol., 1578, in-fol.
(10) Voy. Gmelin, t. I, p. 271.
(11) *Basilica chymica*, etc.; Francof, 1608, in-4. — Cet ouvrage a eu de nombreuses éditions. Il a été traduit en français, en anglais et en allemand. *La Royale chimie de Crollius*, trad. par Marcel de Bollene, Rouen, 1638; *Crollius royal Chymistry*, London, 1670, in-fol.

Le nombre des défenseurs de Paracelse était considérable en *Allemagne*. Nous nous bornerons à nommer les plus zélés :

G. Dorn (1), A. Ettinger, professeur à la Faculté de médecine de Leipzig et d'Iéna (2) ; G. Frank (*Phardro*) de Rhodach (3), R. Cammerer de Heckingen, médecin de l'empereur Maximilien II (4), F. Rieces (5), Ad. de Dappenstein, M. Toxites.

Ils ne reculèrent devant aucun obstacle pour répandre les doctrines et les livres de Paracelse, non-seulement en Allemagne, mais encore à l'étranger.

En *Danemark* vivait, à la fin du XVI^e siècle, un des sectateurs les plus ardents des doctrines de Paracelse, Pierre Severus. Ce médecin célèbre est un des plus grands partisans des médicaments chimiques ; son autorité a le plus contribué à vulgariser l'emploi de l'antimoine dans le traitement des maladies internes. Voici, en deux mots, la fameuse théorie de Séverin :

*De même que l'antimoine purifie l'or et enlève aux minerais leurs impuretés, de même aussi il ôte au corps malade les immondices qui entravent les fonctions naturelles de l'économie* (6).

Cette théorie, véritable pomme de discorde jetée au milieu de la foule des médecins, découlait du principe, déjà établi par Paracelse, que le mercure, le soufre, l'antimoine, le sel, les esprits minéraux, sont, non-seulement les éléments du corps, mais encore les causes de tous les phénomènes qui s'y opèrent.

Ce n'était ni la première ni la dernière fois que le corps de

---

(1) Clavis totius philosophiæ chymisticæ, etc. ; Lugd., 1567, in-12. — Chymisticum artificium naturæ theoricum et practicum, etc. ; Francof., 1568, in-8. — Philosophia chemica, etc. ; Francof., 1569, in-8. — Lapis metaphysicus ; Basil., in-8, 1569.

(2) *Reise-apotheke* (Pharmacie de voyage) ; Zerbst., 1602, in-8. — *Extraction der spiritualischen Kräfte aus Kräutern* (Extraction des forces spirituelles des plantes) ; Wittenberg, 1609, in-4.

(3) Praxis medico-chemica ; Francof., 1611, in-8.

(4) Practica ; Strasb., 1578, in-8. — Harmoney, Sympathey und Antipathey der Kräuter ; Norenb., 1680, in-8.

(5) Tract. de Podagra medica-kimica ; Franco^f., 1589, in-8.

(6) Idea medicinæ philosophicæ fundamenta continens totius medicinæ Paracelsicæ, etc. ; Basil., 1571, in-4.

l'homme était assimilé à un laboratoire de chimie, dont la porte était quelquefois fermée par l'ordre des parlements.

Dans les *Pays-Bas*, la médecine chimique de Paracelse et de Séverin trouva un défenseur ardent en Joh. Michaëlis d'Anvers, qui alla la répandre en *Angleterre*, où l'avaient déjà précédé J. Hester (1) et Thomas Muffetus (Moufet). Ce dernier fit l'apologie des médicaments chimiques dans un ouvrage qui a pour titre : *De jure et præstantia medicamentorum dialogus apologeticus* (2). C'est une imitation grossière et peu attrayante des *Colloquia* d'Érasme.

Les médecins *français* ne firent pas un accueil aussi favorable aux théories médico-chimiques de Paracelse et de Séverin. Jacques Grevin de Clermont, médecin de la duchesse de Savoie, est un de ceux qui s'élevèrent le plus contre l'usage pernicieux de l'antimoine (3). Enfin, les discussions pour et contre l'usage des préparations antimoniales provoquèrent un arrêt du parlement, rendu en 1566, qui défendit à tous les médecins de Paris de prescrire ce médicament, sous peine de perdre le droit d'exercer leur profession (4).

Ant. Fenot s'opposa, par d'excellentes raisons, à l'abus des préparations d'or (5).

Cependant les médicaments chimiques trouvèrent aussi, en France, de nombreux apologistes. Nous citerons, entre autres, J. Gomory, plus connu sous le nom de Léo. Suavius ; Guill. Aubago de Toulouse, qui préconisait l'emploi des préparat.. mercurielles (6) ; Aubry (Alberius) (7), et Roch le Baillif.

---

(1) Compendium secretorum rationalium ; Lond., 1582, in-8. — Pearle of practice, or pearle for physic and chirurgerie ; Lond., 1592, in-8.

(2) Accedunt etiam epistolæ quædam medicinales ; Francof., 1584, in-12.

(3) Discours sur les facultés de l'antimoine, contre Louis de Launay ; Paris, 1567, in-8.

(4) P. Masson, Eloges, t. II. Eloge de Simon Piètre.

(5) Alexipharmacum ad virulentiam Joh. Quercetani, etc. ; Basil., 1576, in-8

(6) De natura et viribus hydrargyri epist. ad Paul. Jovium ; Basil., 1710, in-8.

(7) De concordia medicorum disputatio exoterica ; Bern., 1585, in-8.

Ce dernier dit, dans son *Demosterion*, qu'il tenait cachés entre deux murailles plus de trois cents volumes venant à l'appui des préceptes de Paracelse. Le *Demosterion* (Rennes, 1578, in-4°) contient : 1° *Aphorismes extraits en partie des sentences de Paracelse, et en partie d'expérience et raison* ; 2° *Brière division de magie, ou Traité des conjurations* ; 3° *Petit dictionnaire d'alchimie* ; 4° *Chiromancie* ; 5° *De l'antiquité et singularités de Bretagne armorique*. — Roch le Baillif, de Falaise, en Normandie, était médecin de Henri IV.

La médecine chimique eut aussi ses martyrs. G. Bernard Penot, de Sainte-Marie, en Guienne, avait employé toute sa fortune, qui était considérable, à répandre les idées de Paracelse, et à chercher lui-même une médecine universelle. Il fut réduit, par son opiniâtreté, à la dernière misère, et mourut, rongé de vermine, dans un hôpital de l'étranger, à Yverdun en Suisse. Nous avons de lui plusieurs traités de peu d'intérêt (1).

Joseph Duchesne, connu sous le nom de Quercetanus, d'Armagnac en Gascogne, n'était pas aussi malheureux. Les médicaments chimiques devinrent pour lui une mine d'or. Il avait séjourné longtemps en Allemagne ; après son retour, il fut attaché, comme médecin, à la cour de Henri IV. Son orgueil lui attira beaucoup d'ennemis.

Ses ouvrages sont assez nombreux, et la plupart ne sont pas sans intérêt. Partisan des médicaments énergiques retirés, par des voies chimiques, des végétaux ou des minéraux, il en décrit exactement la préparation et l'action. Dans son traité *De ortu et causis metallorum*, etc. (2), il parle longuement du *laudanum*, nom qu'il fait dériver de *laudando* (remède louable). Il le prépare en faisant infuser de l'opium dans du vin, avec de l'ambre, de l'huile de cannelle, des clous de girofle et des noix de muscade.

---

(1) Libellus de denario medico, etc. ; Bern., 1608, in-8. — Quæstiones et responsiones philosophicæ. Theat. chem., t. II. — Regulæ sive canones philosophici. Ibid. — Extractio mercurii ex auro. — Ibid. Dialogus de arte chemica. Ibid. — Abditorum chymicorum tractatus varii ; Francof., 1595, in-8. Apologia contra Ios. Michelium, etc. ; Francof., 1606, in-8.

(2) Ad Jacobi Auberti Vendonis brevis responsio ; Lyon, 1575, in-8. Theat. chem., t. II.

Il donnait également le nom de *laudanum* ou de *népenthès* à des préparations médicinales dans lesquelles n'entrait point d'opium. Tel est le *népenthès* avec lequel il assure avoir obtenu des guérisons extraordinaires ; c'est un composé d'extrait de racine d'angélique, de tormentille, de zédoaire, de girofle, de pivoine, de gui de chêne (1).

Déjà du temps de Henri IV, les médecins français discutaient pour et contre l'emploi du mercure dans le traitement de la syphilis. Duchesne se prononça formellement en faveur du mercure, surtout lorsque la maladie est ancienne et invétérée (2).

Duchesne fait un des premiers mention du *gluten*, qu'il préparait, ainsi qu'on le fait encore aujourd'hui, en malaxant de la pâte de farine non fermentée sous un filet d'eau ; il soutient même que cette substance glutineuse, tenace (*substantia tenax, cerea, prorsus glutinosa*), se détruit en partie par la fermentation (3).

Un des passages les plus remarquables de son traité de *matières médicales* est celui qui traite de la composition du nitre. « Le nitre renferme, dit l'auteur, un esprit qui est de la nature de l'air, et qui, loin d'entretenir la flamme, l'éteint plutôt (4). » Il est impossible de ne pas reconnaître, dans cette indication, l'*azote*, l'un des éléments de l'acide nitrique et de l'air.

Comme Duchesne ne donne aucune suite à cette idée, il est impossible de réclamer pour lui la découverte de ce gaz. C'est ainsi que l'oxygène, l'hydrogène, l'acide carbonique, et beaucoup d'autres substances, avaient été entrevus, dans l'antiquité et au moyen âge, par des observateurs différents ; mais comme aucun d'eux ne présente ces corps à l'état *isolé*, il ne peut pas encore en réalité être question de leur découverte.

Le plus fécond et le plus sage des élèves de l'école de Para-

---

(1) *Consilium pro nobili virgine*, In Jos. Quercet., liber de priscorum philosophorum veræ medicinæ materia; Genevæ, 1609, in-12, p. 431.

(2) Statuo hujus luis præsertim inveteratæ unicum et verum et solum alexipharmacum esse mercurium. *Consil. de lue venerea;* Genev., 1609, in-12, pag. 369.

(3) De dogmaticorum legitima et restituta medicamentorum præparatione, lib. I, c. 6.

(4) In sale petræ spiritus — qui est de natura aëris, et qui tamen flammam concipere haud possit, sed huic potius contrarius. *De priscorum philosoph. medicinæ materia*, lib. I, c. 3.

celse, c'est André LIBAVIUS, qui vivait vers la fin du XVI^e et au commencement du XVII^e siècle. Ce médecin était de Halle en Saxe; il exerça sa profession, d'abord à Rotenbourg, puis à Cobourg, où il fut nommé directeur du gymnase (collége) de cette ville. Il mourut en 1616.

Il se distingua de la plupart des paracelsistes par sa modération et son esprit d'indépendance. Loin de jurer sur les paroles du maître, il le réfute quand il le croit dans l'erreur. Se débarrassant des langes de l'autorité, il interroge lui-même l'expérience, et, en ajoutant au domaine des faits, il contribue activement au progrès des sciences.

Son langage s'écarte rarement des règles de l'urbanité, lorsqu'il répond aux diatribes des médecins galénistes. Défendant avec vigueur la thérapeutique chimique et même l'alchimie contre les attaques d'Érasto, de Guibert, de Riolan et de l'école de Paris, il ne s'exagère pourtant jamais l'importance de la cause qu'il soutient (1). Les théosophes ambulants, les vendeurs de panacées et de remèdes secrets, dont la race ne s'éteindra jamais, étaient pour lui l'objet d'une vive animadversion. G. Anwald, J. Gramann, Michelius, Q. Croll, etc., étaient livrés, par lui, au mépris universel (2). Ceci ne l'empêchait pas pourtant de croire à l'efficacité de l'or potable, et à la transmutation des métaux communs en or.

Les écrits de Libavius sont très-nombreux; ce sont, en grande partie, des compilations faites sur des auteurs anciens et contemporains (3). Cependant il ne s'est pas toujours borné au rôle de simple compilateur : on y trouve quelques observations qui lui sont propres.

---

(1) Defensio et declaratio alchymiæ transmutatoriæ *Nic. Guiberto* opposita; Ursell., 1604, in-8. — Alchymia triumphans de iniqua collegii Galenici Spurii censura, et *J. Riolani* monographia funditus eversa; Francof., 1607, in-8. — Examen censuræ scholæ Paristensis contra alchymiam, 1601, 1604, in-8. — Commentariorum alchymiæ pars I. Premissa est defensio alchimiæ et refutatio objectionum ex censura scholæ Parisiensis; Francof., 1606, in-fol.

(2) Panacæa Anwaldina victa et prostrata, etc.; Francof., 1596, in-4. — Antigermania secunda supplemento absurditatum, etc., A. J. Gramanno effusarum opposita; Francof., 1595, in-8. — Novus de medicina veterum tractatus; pars I, dogmata, etc., adversus J. Michelii conatum discutiuntur; Francof., 1599, in-8. — Examen philosophiæ magicæ Crollii, etc.; Francof., 1615, in-fol.

(3) Opera medico-chymica; Francof., 1606, 2 vol. in-fol.

Libavius a donné son nom à un sel d'étain (bichlorure, composé de deux équivalents de chlore et d'un équivalent d'étain), appelé *liqueur ou esprit fumant*, *spiritus fumans Libavii*. Ici on s'attendait au moins à une description détaillée de cette découverte; mais il n'en est rien. A peine l'auteur en dit-il quelques mots en passant, et il n'en parle que comme d'une chose commune, dont l'invention ne lui appartiendrait nullement.

Libavius préparait ce composé ainsi qu'on le prépare encore aujourd'hui, en soumettant à la distillation une partie d'étain et quatre parties de sublimé corrosif (bichlorure de mercure). Au lieu de l'étain pur, il se servait ordinairement d'un amalgame d'étain (1). Le produit ainsi obtenu, et qui bout à 120° du thermomètre centigrade, en répandant d'épaisses vapeurs blanches, suffocantes, et très-lourdes (densité 9,2), était appelé par Libavius lui-même *liqueur ou esprit de sublimé mercuriel* (*liquor seu spiritus argenti vivi sublimati*) (2).

*Les préparations antimoniales* étaient, depuis les travaux de Basile Valentin, devenues, pour ainsi dire, un sujet de mode. Il serait donc surprenant que les médecins-chimistes d'alors n'eussent pas connu l'*émétique*, et qu'ils n'eussent pas essayé de combiner ensemble les fleurs d'antimoine (oxyde), dont ils parlent si souvent, et la crème de tartre (bitartrate de potasse), qui entrait dans presque toutes leurs opérations. Aussi Libavius parle-t-il, chaque fois que l'occasion s'en présente, du composé de tartre et d'antimoine calciné, sans cependant s'y arrêter (3).

Il décrit parfaitement le *verre d'antimoine*, qu'il préparait en faisant fondre la chaux d'antimoine (oxyde) avec du nitre et de la limaille de fer (4).

Il résume l'action des préparations antimoniales sur l'économie d'une manière très-laconique : *Vomere, cacare, sudare.*

L'*arsenic blanc* (*arsenicum album sublimatum*) était préconisé par les paracelsistes dans le traitement externe des ulcères cancé-

---

(1) Syntagma Arcanor. chymicor., lib. III, cap. 14. — Alchymia pharmaceutica, cap. XXVI.

(2) Le sublimé corrosif étant distillé avec l'étain, cède en effet à ce dernier *son esprit*, c'est-à-dire son chlore, et le transforme en bichlorure d'étain ($Sn\,Cl^2$). Le mercure est par là réduit à l'état métallique.

(3) Alchym., lib. II, tract. II, c. 26.

(4) Alchymia pharmaceutica, c. XVII.

reux. Il servait aussi à faire, avec du lait et de la farine, des pastilles pour tuer les rats (1).

De tout temps on a essayé les poisons et leurs antidotes sur des animaux, avant d'en faire l'expérience sur l'homme. Mais ici Libavius fait une remarque fort judicieuse, souvent répétée de nos jours :

« Les expériences qui sont, dit-il, faites sur des chiens, des chats, des cochons, etc., ne nous inspirent pas beaucoup de confiance. Les animaux sont autrement affectés que les hommes, et, même parmi ceux-ci, il n'y a pas deux tempéraments qui se ressemblent : il est donc impossible que ces expériences donnent des résultats absolus, et applicables à tous les cas (2).

Ce que Libavius appelle *esprit*, *acide de soufre* (*spiritus sulfuris acidus*) est une solution aqueuse de gaz acide sulfureux, préparée en brûlant du soufre, et faisant arriver le produit gazeux dans un récipient plein d'eau (3). Cette solution se convertit peu à peu, au contact de l'air, en acide sulfurique. Libavius avait déjà reconnu l'identité de cet acide sulfurique avec celui obtenu par la distillation du vitriol, ou avec celui qui est préparé en traitant le soufre par l'eau-forte.

En parlant des verres colorés par les chaux métalliques et des pierres précieuses naturelles, il remarque expressément que le *verre rouge hyacinthe* est fait avec un mélange de fer et d'or (4). C'est donc à tort qu'on rapporte cette découverte à un temps beaucoup plus récent.

Le traité *de Docimacie* (*ars probatoria seu docimastica*) est un extrait des œuvres d'Agricola, de Fachs et d'Erker, et se distingue par une grande clarté ; le chapitre où il est question des fondants (flux) est très-bien exposé. L'auteur fait observer qu'il est convenable de varier, suivant la différence des métaux, les propor-

---

(1) Adhibetur ad necandos mures, sive quis pastillos cum lacte et farina facere velit. Syntagm. Arcan. chymic., lib. VII, c. 26.

(2) Canes, feles, sues, gallos aliasque bestias in experimentum producere parum fecit ad securitatem. Aliter istæ sunt affectæ ac homines, etc. Alchymia pharmaceut., cap. XIV.

(3) Syntagma Arcan. chym., lib. VIII, c. 19.

(4) Alchym., lib. II, Tract. I, c. 34. Hyacinthus de utraque martis et terrea (mixtura) solis.

tions de nitre, de tartre, de borax et de sel commun qui entrent d'ordinaire dans la composition des fondants (1).

La chimie organique, qui sert à la préparation d'un grand nombre de médicaments, est peut-être la partie la plus intéressante des œuvres de Libavius. On y trouve quelques observations nouvelles, et, entre autres, l'indication d'un produit connu aujourd'hui sous le nom d'*acide camphorique*; il était préparé en traitant le camphre par l'eau-forte (acide nitrique). Ce produit, dissous dans de l'alcool rectifié, s'appelait *oleum camphoræ* (2).

La préparation du sucre *candi* (sucre en gros cristaux hydratés) y est également très-bien décrite (3).

L'extraction de l'alcool de la bière et des moûts fermentés lui était parfaitement connue. Il décrit même le moyen de préparer de l'esprit-de-vin avec des grains, des fruits sucrés ou amylacés, comme des glands, des châtaignes, etc., qu'il fait fermenter, pendant un certain temps, avant de les soumettre à la distillation (4).

A propos de l'analyse du vin, il en énumère fort bien les principaux éléments, l'eau, l'alcool, et le tartre brut recouvert de la matière colorante (5).

La question des eaux minérales, en tant qu'elle se rattache à la chimie, n'avait été jusque-là examinée que très-superficiellement. Libavius y consacre un ouvrage spécial, *De judicio aquarum mineralium* (6), où il indique, comme le principal procédé d'analyse, l'évaporation des eaux et la pesée du résidu salin, comparativement à la quantité de la liqueur employée. Il fait en même temps connaître un moyen aussi simple qu'ingénieux pour reconnaître si une eau est *minérale*, c'est-à-dire très-chargée en sels métalliques et alcalins, ou si elle ne l'est pas ou fort peu. Ce moyen consiste à trem-

---

(1) Ars probat., pars I, c. XII.

(2) Alchym. Tract., II, cap. XXIV.

(3) Alchym. Tract., II, c. XXXVIII. Sacchari libras viginti tusas solve aqua q. s. in caldario. Sine parum ebullire; — funde in labrum figulinum quadratum intus vitratum et diversis tabulatis distinctum; — foris istis impone bacillos abiegnos vel pineos a se tres digitos distantes : *saccharum affusum accrescit more cristalli.*

(4) Alchym., lib. II, Tract. II, cap. XXVI. Spiritus vini fieri potest ex granis, baccis, glande fagina, etc.

(5) Tractat. chymicus de igne naturæ, cap. XLVIII.

(6) Opera, vol. II, in-fol.; Francof., 1606.

per dans l'eau un drap blanc d'un poids connu, et de le faire ensuite sécher au soleil. Lorsqu'il est parfaitement sec, on le pèse de nouveau; s'il augmente de poids et qu'il présente des taches, on en conclut que l'eau est chargée de substances fixes, minérales. Dans cette opération, il faut, ainsi que le remarque judicieusement l'auteur, éviter soigneusement l'accès de tout courant d'air qui pourrait emporter quelques parcelles de ces substances (1).

Nous n'analyserons pas les ouvrages purement alchimiques ou de polémique de Libavius, car ils n'offriraient ici qu'un bien faible intérêt.

## § 5.

### *Adversaires de l'école de Paracelse.*

Il était plus aisé d'attaquer que de prendre la défense des idées de Paracelse; et bien, que les adversaires de la médecine spagyrique eussent plus beau jeu, ils étaient néanmoins en minorité. Quelques-uns, comme Oporin et Vetter, s'attaquèrent surtout à la vie privée de Paracelse, en la dépeignant comme celle d'un homme crapuleux et ivrogne.

Thomas Érastе (Lieber), Suisse de nation et professeur de médecine à Bâle, était un des ennemis les plus acharnés de son célèbre compatriote. Malheureusement les raisons dont il se sert pour combattre Paracelse, au lieu d'être déduites de l'expérience, sont d'ordinaire empruntées aux arguments de la philosophie scolastique. Il relève quelquefois avec trop d'aigreur les nombreuses contradictions qui se rencontrent dans les écrits de Paracelse et de ses disciples. Il démontre la nullité de la pierre philosophale (2), et combat victorieusement la théorie d'après laquelle les corps vivants ont pour éléments le mercure, le soufre et le sel. Il reproche à Paracelse une mauvaise foi insigne, et soutient que tous les malades

(1) Aliud est experimentum per pannum. Certi ponderis pannum mundum in aquam injicimus, donec probe sit madefactus. Hunc suspendimus ut per se exsiccetur. In sicco contemplamur, num quid maculatum traxerit; exploramus item an non ponderosior evaserit, etc. — *De judicio aquarum mineral.* Pars II, cap. IV.

(2) Explicatio quæstionis famosæ illius, utrum ex metallis ignobilibus aurum verum et naturale arte conflari possit; Basil., 1572, 4.

que celui-ci traita, pendant son séjour à Bâle, sont morts dans le cours d'une année; il raconte à ce sujet l'histoire d'un gentilhomme de Bohême et d'une femme qui, après avoir fait usage des médicaments spagyriques, furent tous les jours en proie à plus de vingt attaques d'épilepsie qui les conduisirent au tombeau. Il reproche aussi à Paracelse d'avoir regardé comme incurables des maladies qui ne l'étaient pas; et il cite, comme exemples, la goutte, la phthisie, l'épilepsie (1).

Un adversaire non moins redoutable était Bern. Dessenius, qui consacra un volume à la défense de la médecine ancienne contre les paracelsistes (2).

Bruno Seidel (3), Soner (4), Stupanus (5), Crato de Kraftheim, Conr. Gesner (6), H. Conring, Gratini (7), étaient loin de se constituer les champions des doctrines médicales de Paracelse, qui étaient vivement attaquées en France par Duret (8), J. Aubert de Vendôme (9), Germ. Courtin (10), Antoine Penot (11) (qu'il ne faut pas confondre avec Bern. Penot), J. Riolan (12), Du Gault (13), J. Dovynet (14) et Georg. Bertin (15).

---

(1) Disputationes de medicina nova Theophrasti Paracelsi; Basil., 4.

(2) Defensio medicinæ veteris ac rationalis adversus Georg. Phædronem et sectam Paracelsi, etc.; Colon., 1573, 4.

(3) Liber morborum incurabilium causas cum brevitate explicans; Francof., 1593, 8.

(4) Oratio de Theophrasto Paracelso ejusque perniciosa medicina; Norimb., 1610, 4.

(5) Præcipua pseudochymiæ capita ex Paracelso; Basil., 1622, 4.

(6) Gesnerianæ epistolæ ed., Wolfius; Tigur., 1577, 8.

(7) Solus philosophus, sive novæ medicinæ ac chemiæ compendiosa refutatio.

(8) De arthritidis vera essentia adversus Paracelsistas; Lyon, 1575, 8.

(9) De metallorum ortu et causis contrà chemistas explicatio; Lyon, 1575, 4.

(10) Disp. adversus Paracels. de tribus principiis, etc.; Paris, 1579, 4.

(11) Alexipharmacum, etc.; Basil., 1576, 8.

(12) Comparatio veteris medicinæ cum nova. Paris, 1605, 12; Patav., 1591, 4. — Ad Libavii maniam responsio pro censura scholæ Parisinæ adversus alchymiam; Paris, 1606, 8.

(13) Palinodie chimique, où les erreurs de cet art sont réfutées; Paris, 1588, 8.

(14) Apologia adversus multorum, præsertim Theoph. Paracelsi calumnias de antecedenti arthritidis causa, etc.; Paris, 1582, 8.

(15) Medicina libris XX absoluta, etc.; Basil., 1587, in-fol.

§ 6.

*État de la pharmacie. — Médecins éclectiques.*

Le nombre, autrefois très-limité, des établissements pharmaceutiques allait en augmentant en France, en Allemagne et en Italie. En 1538, les médecins d'Augsbourg avaient rédigé une espèce de codex dont les dispositions furent généralement adoptées (1). En France, les rois (Louis XII en 1514, François Ier en 1516 et 1520, Charles IX en 1571, Henri III en 1583, et Henri IV en 1594) avaient octroyé des statuts qui devaient régler l'exercice de la pharmacie (2). La Russie reçut les premiers établissements de pharmacie vers la fin du XVIe siècle.

La pharmacie, en général, se bornait à la préparation des médicaments officinaux, qui n'exigent pas de grandes connaissances en chimie; les médicaments composés magistraux devaient être préparés, du moins en Italie, et notamment à Florence et à Ferrare, en présence même des médecins qui les avaient prescrits, afin de prévenir toute fraude et sophistication (3).

On conçoit aisément que les médicaments dont la préparation exige quelques connaissances chimiques devaient rester longtemps exclus de la boutique du pharmacien. Aussi Paracelse et ses partisans eurent-ils à lutter non-seulement contre cet esprit de routine des médecins, qui s'oppose à toute innovation, mais encore contre l'inertie des apothicaires, qui ne se souciaient guère d'apprendre la préparation de remèdes nouveaux.

Les principaux médecins et chirurgiens, d'après l'autorité desquels étaient en quelque sorte réglées les pharmacopées de ce temps, sont : J. Fernel (4), professeur à l'École de médecine de Paris;

---

(1) Conclusiones et propositiones universam medicinam per genera complectentes; August. Vind., 1558, 4.

(2) Joubert, Dictionnaire des arts et métiers, t. I, p. 105.

(3) *Lisetti Benanci*, Declaratio fraudum et errorum apud pharmacopœos commissorum. Acced. ejusd. argumenti dialogus J. A. *Lodetti*; Turon., 1553, 8.

(4) Universa medicina. — *Vita Fernelii*, dans l'édit. de G. Plantin.

J. Dubois (Sylvius) (1), G. Rondelet (2), doyen de la Faculté de Montpellier, B. Dessenius (3), J. Besson (4), A. Foes de Metz (5), L. Joubert, médecin de Charles IX (6), N. Houel (7), Pyraux (8), A. Paré (9), J. Sennnon (10), chancelier de la Faculté de Montpellier, B. Daudenon (11), A. Constantin (12), Fr. Rancoin (13), N. A. Frambesarius (14), M. Dusseau (15), A. Dariot (16), Th. de Pleigny (17), V. Trincavella, professeur à Padoue (18), J. B. Montan (19), H. Calestani (20), F. Rota de Bologne (21), Casalis de Bres-

---

(1) Voyez Moreau, *vita Sylvii*, dans son édit. des œuvres de Dubois.

(2) Methodus de materia medicinali et compositione medicamentorum; Patav., 1550, 8.

— Liber de ponderibus, justa qualitate et proportione medicament; Patav., 1555, 8.

— Formulæ aliquot remediorum; Antw., 1570, in-fol. — Dispensatorium; Colon., 1595, 12.

— Pharmacopœarum officina correctior; Lond., 1605, in-fol.

(3) De compositione medicamentorum; Francof., 1555, in-fol.

(4) De absoluta ratione extrahendi aquas et olea ex medicamentis simplicibus; Tigur., 1559.

(5) Pharmacopœa; Basil., 1561, 8.

(6) Voy. Teissier, Eloges des hommes savants, t. III.

(7) Pharmaceutices libri II; Paris, 1571, 8. — Traité de la thériaque; Paris, 1573, 8.

(8) Traité de la pharmacie moderne; Paris, 1571, 8.

(9) Œuvres; Paris, 1575, in-fol. La meilleure édit. est de M. Malgaigne (Paris, 1840).

(10) Medendi methodus. Accedit tractatus medicamentorum simplicium; Monsp., 1609, 12.

(11) Paraphrase sur la pharmacopée; Lyon, 1588. (Imprimé avec L. Catalan, sur les eaux distillées; Lyon, 1614, 12.)

(12) Bref traité de la pharmacie provinciale; Lyon, 1597, 8.

(13) Œuvres pharmaceutiques, éd. par Catalan; Lyon, 1628, 8.

(14) Ordonnances sur les préparations des médicaments tant simples que composés, nouvellement réformées; Paris, 1613, 4.

(15) Enchiridion, ou Manuel des myropoles; Lyon, 1561, 4.

(16) De medicamentorum præparatione; Lugd., 1582, 8.

(17) De usu pharmaceutices in consarcinandis medicamentis; Antev., 1539, 8.

(18) De medicæ artis usu apud Venetos; Basil., 1570, 8. — De compositione et usu medicamentorum; Venet., 1571, 4.

(19) Explanatio eorum quæ pertinent ad tertiam partem de componendis medicamentis; Venet., 1553, 8.

(20) Delle osservazioni, etc.; Venet., 1562, 4.

(21) De introducendis Græcorum medicaminibus, etc.; Bonon., 1553, in-fol.

cia (1), J. Delphin (2), J. Sylvius de Lille en Flandre (3), H. Caro di Vacca (Carvaccius), professeur à Padoue (4), G. Fallop de Modène, le célèbre anatomiste (5); Fr. Alexandre de Venezia (6), P. Bangancci (7), A. Bacci, médecin de Sixte-Quint (8), H. Mercurialis de Forli (9), M. de Odis (10), A. Césalpin, professeur à Pise (11), J. Balcianellus (12), Guill. Seraphini (13), F. Costa (14), A. Anguisola (15), P. Maselli de Bergame (16), N. Stelliola (17), B. Tramisani (18), Valer. Cordus (19), Corn. Petri (20), M. Bragavola de Ferrare (21), Angel. Blondus (22), Nic. Massa, médecin de Ve-

---

(1) Explicatio medicamentorum simplicium; Patav., 1553, 8.
(2) Explanatio in Galeni artis medicinalis librum; Venet., 1557, 4.
(3) Tabulæ pharmacorum; Antw., 1568, 8.
(4) De compositione medicamentorum; Francof., 1607, 12.
(5) De compositione medicamentorum et de cauteriis; Venet., 1570, 4.
(6) Apollo omnium compositorum et simplicium, etc.; Venet., 1505, in-fol.
(7) Fabrica delli speziali XII distinzioni; Venet., 1566, 4.
(8) Tabula de theriaca, quæ ad instituta veterum, Galeni atque Andromachi inventa est; Rom., 1582, 8.
(9) Tract. de compositione medicamentorum, etc.; Venet., 1590, 4.
(10) Methodus ovarissima de componendis medicamentis, etc.; Patav., 1583, 4.
(11) Quæstionum medic. lib. II. — De facultatibus medicamentorum, lib. 2; Venet., 1593, 4.
(12) Discorso contra l'abuso dell' antimonio preparato, d'argento vivo sublimato e del precipitato in medicina solutiva ordinato; Veron., 1603, 4.
(13) De compositione medicamentorum, etc. Turin, 1591, 4.
(14) Discorso sopra le compositioni degli antidoti e medicamenti, etc.; Mantova, 1586, 4.
(15) Compendium simplicium et compositorum medicament.; Placent., 1580, 4.
(16) Pharmacopœa Bergamensis; Bergam., 1580, 4.
(17) Theriaca et Mithrid., etc. Neapol., 1577, 4.
(18) Meditationes in therincum, etc.; Venet., 1576, 4.
(19) Dispensatorium pharmacorum omnium; Nuremb., 1535, 8.
(20) Adnotatiunculæ aliquot in IV lib. Dioscoridis; experimenta et antidoti, contra varios morbos; Antw., 1533, 8.
(21) Examen omnium syruporum quorum publicus usus est; Venet., 1545, 8.
— Examen omnium pilularum, quarum apud pharmacopolas usus est; Basil., 1543, 4.
— Examen omnium electuariorum, pulverum, etc.; Venet., 1548, 8.
— Examen omnium looch, tincturarum, decoctionum, etc.; accedit de morbo gallico tractatus; Venet., 1553, 8.
— De medicamentis tam simplicibus quam compositis, etc.; Tiguri, 1555, 8.
(22) De medicamentis quæ apud pharmacopolas reperiuntur; Rom., 1544, 8.

nise (1), Léon Fuchs, professeur à Tubingue (2), H. Ranzano de Namur (3), J. Agricola Ammonius (4), J. Eichmann (Davanden), professeur à Marbourg (5), G. Herm. Ryff (6), R. Fuchs de Limbourg, chanoine de Liége (7), J. Kœffner (Trochonsus), médecin tyrolien (8); J. Hufeschneider (Pleosotomus) (9), J. Pontanus, professeur de Koenigsberg (10), G. Stupaiades (11), G. Pictovius de Villingen (12), Aud. Dufaner (13), J. Dragoiaves (14), J. Wittich d'Arnstadt (15), Theod. Tagernamontanus (16), Theod. Ulsteir (17), G. Magnacu (18), Nuck (19), C. Bauhin, professeur à Bâle (20), Ph.

---

(1) Epistola medicinales et physiologicæ; Venet., 1558, 4.

(2) De componendorum interventu unique medicamentorum ratione; Basil., 1549, in-fol.

(3) Epistola medica de aquarum distillatarum facultatibus; Antw., 1536, 8.

(4) Medicinæ herbariæ libri II; Norib., 1534, 8. — Scholia in Nicolaum Alexandrin. de compositione medicamentor.; Ingolst., 1541, 4.

(5) *Der ganzen Arzney gemeiner Inhalt* (compendium de médecine); Francof., 1542, in-fol.

(6) *Confectbuch und Hausapothek*, etc.; Strasb., 1541, 4.

(7) Pharmacorum omnium, quæ in communi sunt practicantium usu Tabulæ x; Paris, 1509, 12.

— Historia omnium aquarum, quæ in communi hodie practicantium sunt usu, etc.; Paris, 1512, 8.

(8) Pharmacolitorium, sive medicamenta composita secundum ordinem effectuum alphabeticum; Ingolst., 1542, 2.

(9) Pharmacopœa in compendium redacta; Antw., 1560, 8. — De distillationibus chemicis epist.; Francof., ad Vlad., 1553, 8.

(10) Methodus componendi theriacum et præparandi ambram facilliam; Lips., 1604, 4.

(11) Dispensatorium utilissimorum hoc tempore medicament. disciplinam continens; Faur., 1614, 4.

(12) Medicinæ tam simplices quam compositæ ad pæne omnes corporis humani effectus, ex Hippocrate, Galeno, Avicenna, Ægineta ordine alphabetico conscriptæ; Basil., 1560, 8.

(13) De theriaca et mithridatio Græcorum. 1549, 8.

(14) Theriaca et mithridatium, duo antiquissima Græcorum antidota, etc.; Francof., 1552, 8.

(15) Methodus tam simplicium quam compositorum medicamentorum, quæ apud recentiores sunt in usu; Lips., 1596, 8.

(16) *Arzneybuch* (livre de médecine); Francof., 1577, in-fol.

(17) De pharmacandi comprobata ratione, etc.; Basil., 1571, 8.

(18) Collectanea practica et pharmaceutica; Ulm., 1676, 4.

(19) Pharmacopœa; Amsterd., 1580, 8.

(20) De remediorum formulis Græcis, Arabibus, Latinis usitatis, etc., libri duo; Francof., 1619, 8.

— De compositione medicamentorum, etc.; Offenbach., 1610, 8.

Scherb d'Altdorf (1), T. Dominicus (2), Seb. Bloss, professeur à Tubingue (3), J. Schroeder (4), J. Hasler de Berne (5), L. Perez de Tolède (6), G. Hensch (7), F. Valles, médecin de Philippe II, roi d'Espagne (8); M. Seuvet (9), L. Collado de Valence en Espagne (10), Ferd. de Sepulveda de Ségovie (11), Amatus Lusitanus (Rodrigue de Castello-Alto) (12).

Tous ces médecins, dont il serait inutile de grossir la liste, étaient fidèles aux traditions des écoles anciennes d'Hippocrate, de Galien et des Arabes. Ils ne se déclaraient ni pour ni ouvertement contre les médicaments chimiques de Basile Valentin, de Paracelse et de leurs sectateurs. Ils se renfermaient à cet égard dans un silence que chacun pouvait interpréter à sa guise. C'étaient, en un mot, des médecins tout à la fois savants et de bon goût, ce qui est une chose assez rare.

Il existe une maladie dont le traitement produisit une véritable révolution dans la pharmacologie, et qui contribua, plus que tous les autres écrits ensemble de Paracelse et de son école, à répandre l'usage des médicaments chimiques actifs, et en particulier de

---

(1) Sylva medicamentorum compositorum, quæ usus quotidianus exigit; Lips., 1617, 8.

(2) Dispensatorium ad omnia propemodum corporis humani pathemata; Hamburg., 1604, 8.

(3) De medicinæ parte pharmaceutica; Tubing., 1606, 4.

(4) Tract. duo de ratione inveniendi composita medicamenta, etc.; Jen., 1607, 8.

(5) De logistica medica, sive de medicamentorum simplicium et compositorum, etc. 1578, 4.

(6) Theriacæ historia; Toled., 1575. — De medicamentorum simplicium et compositorum hodierno ævo, etc.; Toled., 1599.

(7) Enchiridion medicum medicamentorum tam simplicium quam compositorum; Basil., 1573, 8.

(8) Tratado de las aquas distiladas, pesos e medides, de qui los boticarios deben usar; Madrid, 1592, 8.

(9) Syruporum universa ratio ad Galeni censuram diligenter exposita; Paris, 1537, 8.

(10) Pharmacorum omnium quæ in usu sunt apud nostros pharmacopœos enumeratio; Valentiæ, 1561, 8.

(11) Manipulus medicinarum, in quo continentur omnes medicinæ tam simplices quam compositæ; Pintiæ, 1550, in-fol.

(12) Curation. medicinal; Venet., 1557, 8.

ceux qui sont empruntés au règne minéral. Cette maladie était déjà si commune au XVI^e siècle (on n'a qu'à lire Rabelais, Fracastor, etc.), qu'on est porté à révoquer en doute son origine moderne. C'est avoir nommé la syphilis.

On se demande avec quelque surprise pourquoi, dans le choix des remèdes nombreux dont dispose la thérapeutique, on est précisément, dès l'origine, tombé sur la substance qui est encore aujourd'hui, par la majorité des médecins, regardée comme le spécifique des maladies vénériennes, le *mercure*. Il est cependant facile de s'expliquer ce choix, lorsqu'on songe au rôle important que jouait le mercure dans les théories et les opérations des alchimistes, qui tous se disaient en possession de quelque secret pour guérir toutes les maladies. Il est même à remarquer que presque toutes leurs panacées étaient des composés de mercure ou d'or.

Les praticiens ne tardèrent pas à constater l'efficacité des préparations mercurielles dans les affections syphilitiques, et, dès lors, ces remèdes prirent, sans contestation, rang dans les pharmacopées.

Le mercure était d'abord administré extérieurement à l'état métallique, soit dans des fumigations, ou incorporé dans un onguent ou dans un emplâtre, d'après les méthodes de J. de Vigo (1), de Guido Guidi (2), de J. B. Berengar (3), de Matthol, etc. (4); mais on ne tarda pas à l'employer à l'état de combinaison. Le précipité rouge (peroxyde de mercure) obtenu, soit en chauffant le métal au contact de l'acide nitrique, soit en le calcinant longtemps à l'air, était le plus ordinairement mis usage, comme dans les pilules si renommées dont on attribua l'invention au fameux pirate Barberousse, dont elles portent le nom. Quercetan (Duchesne) (5) et Paracelse préconisèrent, dans le traitement des affections syphilitiques, outre le précipité rouge, le sous-sulfate jaune de mercure (*turpith minéral*) et le sublimé corrosif. Ce procédé fut suivi même par les adversaires les plus acharnés de Para-

(1) Practic. copios; Lugd., 1519, 4.
(2) Opera omnia, t. II, p. 328 (edit. Francof., 1626, in-fol.).
(3) Voy. *Fallop*, De morbo gallico, c. 76; et *Massa*, epist. XX.
(4) De morbo gallico; Venet., 1535.
(5) De priscorum philosoph. veræ medicinæ materia (consilia de lue venerea); Gervas., 1603, 8.

celse, par Thom. Érasto, Crato de Kraftheim (1), J. Lango (2), P. Uffenbach (3), J. Oberndorfer (4), Zach. Brendel (5), et par beaucoup d'autres médecins distingués.

---

(1) Commentar. de morbo gallico, etc. 1594, 8.

(2) Epist. med.; Hanov., 1595, 8.

(3) Principiorum chymicorum examen, etc.; Basil., 1600, 8.

(4) Apologia chymico-medica adversus illiberales M. Rolandi calumnias; Amberg., 1610, 4.

(5) Chymia in artis formam reducta, methodus addiscendi encheiresos, corrector medicamentorum plurimorum disquisitio de auro potabili; Jen., 1630, 8.

# II.

# CHIMIE MÉTALLURGIQUE.

La *métallurgie* a fait des progrès extrêmement rapides au XVI^e siècle. L'exploitation si active des nombreuses mines d'Allemagne, et la découverte de l'Amérique, apportaient sans cesse de nouveaux sujets d'étude.

## § 7.

## GEORGES AGRICOLA.

G. Agricola naquit en 1494, à Chemnitz, en Saxe; de là il fut surnommé *Kempnicius* (1). Son véritable nom paraît être *Landmann* (en latin *Agricola*); car les savants avaient alors la coutume de traduire leurs noms en latin ou en grec, afin de se donner un lustre plus classique. C'est ainsi que *Schwarzerde* (terre noire) s'appelait *Mélanchthon* (μέλας, noir; χθὼν, terre); et *Hausschein* (lumière de la maison), *OEcolampadius* (οἶκος, maison; λάμπας, lumière).

Agricola s'était, ainsi qu'il nous l'apprend lui-même, livré pendant sa jeunesse à l'étude de la médecine, et avait fréquenté les Facultés les plus célèbres d'Allemagne et d'Italie. Il avait séjourné deux ans dans la ville de Venise, qui faisait alors le commerce le plus considérable des principaux produits chimiques.

De retour dans son pays, il s'adonna, de toute son ardeur pour les sciences, à l'étude de la métallurgie. Il visita les montagnes de la Bohême, et vint s'établir, pour quelque temps, à Joachimsthal, où il gagna sa vie par l'exercice de la médecine (2). Tous ses mo-

(1) J'ignore d'après quelle autorité de Thou et Gmelin disent que G. Agricola est natif de Glaucha en Silésie.

(2) Voy. la préface qui précède le traité *De veteribus et novis metallis*.

ments de loisir étaient consacrés à ses occupations favorites, à l'art métallurgique et à la lecture des classiques anciens, et particulièrement de Pline, de Dioscoride, de Galien, de Strabon.

G. Agricola n'a point été alchimiste, ainsi que nous le verrons plus bas. Il mérita, par son savoir et sa modestie, l'estime des hommes les plus distingués de son siècle. Il entretenait des relations d'amitié avec Érasme, Georges Fabricius, Wolfgang Meurer, Valérius Cordus, Jean Dryander et G. Cammerstadt.

Ce dernier, encourageant de tout son pouvoir le progrès des sciences, sollicita pour Agricola, dont la fortune était très-modique, une pension annuelle. Maurice de Saxe s'empressa de la lui accorder.

Agricola inclina d'abord vers les doctrines de Luther, dont il était contemporain. Mais voyant tous les excès qu'entraînait la réforme, il témoigna, par la suite, de l'indifférence, sinon de l'aversion, pour la cause du protestantisme, et mourut, en 1555, dans la communion de l'Église catholique.

### *Ouvrages de G. Agricola.*

Ce qui frappe dans la lecture de ces ouvrages, indépendamment de leur importance scientifique, c'est la pureté et l'élégance du style. Digne émule d'Érasme, l'auteur évite avec soin l'emploi des termes latins barbares, dont les alchimistes sont si prodigues (1).

Les ouvrages d'Agricola, et en particulier le traité *De re metallica*, ont eu un assez grand nombre d'éditions (Basil., 1546, in-fol.; 1556, 1558, 1561, 1571). Ils furent traduits du latin en allemand (Bâle, 1621, in-fol.), sous le titre de *Bergwerksbuch*, etc.

L'édition la plus complète des œuvres authentiques d'Agricola parut à Bâle en 1657, in-fol.

L'ouvrage le plus important de G. Agricola traite *de la métallurgie* (2). Il a été longtemps cité comme une autorité considérable

---

(1) Agricola est, sous ce rapport, au moins aussi scrupuleux qu'Érasme. Ainsi, par exemple, à la place du mot *episcopus*, qui ne se trouve pas dans le vocabulaire des classiques du siècle d'Auguste, il emploie celui de *pontifex*; mais comme ce dernier nom pourrait s'appliquer à plus d'un ordre hiérarchique, il ajoute : *vel ut ipse græce se vocat* ἐπίσκοπος.

(2) Georgii Agricolæ Kempnicii medici ac philosophi clarissimi *De re metallica libri XII*; quibus officia, instrumenta, machinæ, ac omnia denique ad

en cette matière. En effet, il l'a mérité à tous égards, comme le démontrera l'analyse que nous allons en faire.

L'ouvrage *De re metallica* parut, pour la première fois, imprimé en latin, à Bâle, en 1546.

Il est divisé en XII livres.

L'auteur commence par énumérer, dans le *premier livre*, les diverses sciences que doit posséder le métallurgiste, indépendamment des connaissances physiques et chimiques. Il faut qu'il soit instruit dans la philosophie, afin d'apprécier l'origine et la nature de tous les produits souterrains; dans la médecine, afin de pourvoir à la santé des ouvriers, de prévenir les dangers d'asphyxie, et de traiter ceux qui sont atteints d'une maladie due à quelque action métallique; il faut qu'il soit versé dans l'astronomie, pour savoir quelle est l'influence que pourraient avoir les astres sur l'étendue des filons; enfin, dans la mécanique, dans l'arithmétique, et dans la jurisprudence concernant les mines.

En répondant ensuite à la question s'il y a plus de profit à cultiver la terre qu'à exploiter les mines, il n'hésite pas à dire que si le sol est fertile, et que les métallurgistes soient des ignorants, il vaut mieux donner la préférence à l'agriculture.

Enfin, il passe en revue, avec une rare sagacité et un bon sens admirable, tous les inconvénients et les avantages que peut offrir la pratique de la métallurgie.

Le *second livre* contient des instructions pratiques adressées aux entrepreneurs. Il faut, remarque l'auteur, beaucoup de patience et souvent de grandes dépenses, avant de rencontrer une veine assez riche pour dédommager de toutes les peines, en rapportant d'amples bénéfices. C'est pourquoi, ajoute-t-il, il n'y a guère que les gouvernements ou les sociétés d'industriels réunissant en commun de grands capitaux, qui puissent se livrer avantageusement à cette sorte de spéculation.

Il fait observer qu'avant d'ordonner des fouilles, il est nécessaire d'examiner auparavant la nature du terrain, les propriétés de l'eau, de l'air, les contrées du voisinage, etc. Il faut qu'il y ait de grandes forêts aux environs, afin de pouvoir aisément subvenir à

---

metallicam spectantia, non modo luculentissime describuntur, sed et per effigies, suis locis insertas, adjunctis latinis germanicisque appellationibus, ita ob oculos ponuntur, etc.; Basileæ, 1557, in-fol. — C'est cette édition que j'ai sous les yeux.

une immense consommation de bois indispensable, soit au chauffage du minerai ou à la construction des machines.

Parmi les moyens indiqués par l'auteur pour arriver à la découverte des veines métalliques, il s'en trouve un qui doit particulièrement attirer notre attention. Il est emprunté à la physiologie végétale. Agricola remarque que, lorsque les herbes sont chétives, pauvres en sucs, et que les rameaux et les feuilles des arbres revêtent une teinte terne, sale, noirâtre, au lieu d'être d'un beau vert luisant, c'est un signe que le sol est riche en minerai dans lequel le soufre domine; que certains champignons et quelques espèces d'herbes particulières peuvent également annoncer la présence d'un filon.

Affrontant les préjugés superstitieux de son temps, il taxe d'imposture tous ceux qui emploient, pour la recherche des métaux, une *baguette de coudrier fourchue* tournant entre le pouce et l'index. « Ce procédé, s'écrie-t-il, rappelle la baguette de Circé, qui changea les compagnons d'Ulysse en cochons. »

Le *troisième livre* est consacré à la description des différentes formes et directions que les filons peuvent affecter dans le sein de la terre.

Dans le *quatrième livre*, il parle des instruments et des mesures pour reconnaître l'épaisseur et la longueur des filons.

Celui qui avait découvert une mine était obligé d'en prévenir le maître (*magister metallorum*). Après quelques solennités d'usage, la tête du filon était donnée à celui qui avait découvert la mine; le reste revenait au souverain, à son épouse, au grand écuyer, à l'échanson et au grand chambellan. Tout cela fut modifié plus tard, et le souverain se contenta d'un dixième sur les produits bruts.

La police ou la discipline qui régissait les ouvriers était très-rigoureuse : aussi la vie de ces malheureux était-elle singulièrement abrégée. La journée était divisée en trois parties, appelées *travaux*. Chaque *travail* était de sept heures; les trois heures qui restaient pour remplir la journée de vingt-quatre heures étaient le temps de la récréation. Pour empêcher qu'accablés de fatigue, les ouvriers ne se livrassent au sommeil, on les forçait à chanter.

Le *cinquième livre* expose les détails des travaux qu'exigent les fouilles et la nature du terrain.

Le *sixième livre* est consacré à la description des instruments et des machines employés dans les fouilles.

Le *septième livre* traite de l'essai des minerais, ou de l'apprécia-

tion de leur richesse métallique. Dans ce but, l'essayeur fait d'abord fondre le minerai en le chauffant avec du charbon dans un fourneau de briques. Après cela, il le chauffe dans un creuset de cendres avec du plomb (*coupellation*). Il faut que le plomb dont il se sert soit exempt d'argent, comme l'est celui de Villach.

Ici Agricola entre dans tous les détails de la coupellation. Il paraît ignorer la description qu'en avait déjà faite Geber (1).

Il indique l'emploi de l'eau-forte pour séparer l'argent de l'or.

Dans le *huitième livre* il parle des divers traitements qu'on fait subir aux minerais retirés des entrailles du sol. « On les broie d'abord, dit-il, avec des marteaux; on les grille ensuite, afin d'en expulser le soufre qui s'y trouve si souvent (*sulfur sæpius in venis metallicis inest*). » — En effet, la plupart des mines de plomb, de cuivre, de fer, etc., sont des sulfures de ces métaux.

Voici comment l'auteur décrit le procédé de grillage : « On construit une espèce de fossé carré, où l'on met des bûches les unes sur les autres en forme croisée, jusqu'à la hauteur d'une à deux coudées. On place sur ce bois les morceaux de minerai broyés, en commençant par les plus gros. On recouvre le tout de poussière de charbon et de sable mouillés, de manière à donner au bûcher l'aspect d'une meule de charbonnier. Enfin on y met le feu. Ce grillage s'effectue en plein air. Cependant, lorsque la mine est très-riche en soufre, on la chauffe sur une large lame de fer percée d'une multitude de trous, par lesquels le soufre s'écoule dans des pots pleins d'eau placés au-dessous.

Lorsque le minerai contient de l'or et de l'argent, continue l'auteur, on le pile, et on le fait moudre dans des moulins; ensuite on le lave à grandes eaux sur un plan incliné; enfin on le mêle avec du mercure. Il se produit un amalgame qui, étant fortement comprimé dans une peau ou un linge, laisse passer le mercure sous forme d'une pluie fine, et l'or reste. Mais il est toujours allié avec un peu d'argent.

Ce procédé était déjà connu dans l'antiquité, ainsi que nous l'avons fait voir (2).

Le *neuvième livre* traite de la combustion des minerais dans les

---

(1) Voyez Histoire de la Chimie, t. I, p. 818.
(2) Ibid. t. I, p. 135.

fourneaux. Ce sont des fourneaux carrés, dans lesquels on brûle le minerai mélangé avec de la poussière de charbon et de la terre glaise (argile). Si la mine est riche, on perce, déjà au bout de quatre heures, la partie inférieure du fourneau avec de grands ringards de fer; le métal fondu (plomb, étain, etc.) sort par cette trouée, et coule de là dans une rigole de sable, où il se solidifie par le refroidissement. Les impuretés (scories, laitiers, etc.) dont il est recouvert, sont enlevées avec des instruments de fer. Si la mine est pauvre on ne pratique la percée qu'après une combustion qui aura duré au moins huit heures.

Dans le *dixième livre*, il est question de l'affinage des métaux, particulièrement de celui de l'or et de l'argent.

Le moyen le plus simple pour séparer l'argent de l'or, moyen dont la connaissance commençait à devenir assez générale dès le commencement du XVI^e siècle, consistait dans l'emploi de l'acide nitrique, appelé par Agricola *aqua valens* (eau-forte). Il était préparé en soumettant à la distillation un mélange de nitre, de sulfate de fer (*atramentum sutorium*) et d'argile, dont les proportions variaient.

En chauffant de l'eau-forte en contact avec un alliage composé d'or et d'argent, on dissout le dernier, tandis que l'or reste intact. Celui-ci se ramasse au fond de la liqueur sous forme de poudre.

Quelquefois on employait, selon Agricola, le vitriol vert (sulfate de fer), ou plutôt l'huile de vitriol (acide sulfurique), dans le même but.

Ce dernier moyen est, comme l'a démontré l'expérience des modernes, préférable au premier, qui est incomplet en ce qu'il n'enlève pas à un alliage d'argent toutes les traces d'or.

On se servait également d'autres moyens (soufre, antimoine, etc.) pour obtenir le départ de l'or et de l'argent.

Dans le *onzième livre*, l'auteur expose le procédé le plus convenable pour séparer l'argent d'autres métaux, tels que le cuivre, le plomb, etc. Ce procédé était la coupellation, dont nous avons eu bien souvent occasion de parler.

Le *douzième et dernier livre* est étranger à l'art métallique proprement dit. Il est consacré à la description de divers sels, obtenus par l'évaporation des eaux de la mer, des fontaines, etc. L'auteur les appelle des *sucs concrétés* (*succi concreti*).

Les vitriols (sulfates) de fer et de cuivre sont préparés, comme

ils l'étaient déjà chez les anciens (1), en exposant les pyrites (sulfures naturels) à l'action combinée de l'air et de l'eau (2).

Enfin, il termine le traité *De re metallica*, en disant un mot de la fabrication du verre. Il vante surtout les belles verreries de Venise. « C'est dans cette ville que l'on fabrique en verre, dit-il, des choses incroyables, comme des balances, des assiettes, des miroirs, des oiseaux, des arbres. J'ai eu l'occasion, ajoute-t-il, d'admirer tout cela pendant un séjour de deux ans à Venise. »

Le traité *De re metallica* parut pour la première fois en 1550. Il est précédé d'une épître dédicatoire adressée à Maurice de Saxe, le même que celui qui joua un si grand rôle dans l'histoire de Charles-Quint.

### *De animantibus subterraneis* (3).

On chercherait en vain, dans ce traité, cette justesse d'esprit et de jugement dont l'auteur a fait preuve dans son art métallique.

C'est ainsi qu'il croit, comme la plupart de ses contemporains et de ses prédécesseurs, à l'existence d'animaux *pyrogènes*, c'est-à-dire qui naissent et vivent dans le feu, et qui meurent dès qu'on les en retire.

Il croit aussi à l'existence des démons dans les mines, et les divise même en deux catégories : les uns, d'un aspect effrayant, sont hostiles et méchants. Il raconte à ce sujet qu'un de ces démons tua un jour, dans une galerie des mines d'Anneberg (Saxe), douze ouvriers à la fois, par la seule puissance de son souffle. — On devine que ce démon n'était probablement autre chose qu'un gaz irrespirable, occasionnant une asphyxie instantanée (4).

La seconde catégorie comprend les esprits souterrains d'un bon naturel, inoffensifs, et d'une humeur très-gaie. Ceux-là rient avec les ouvriers, et leur jouent quelquefois de vrais tours de gamin.

---

(1) Voyez Hist. de la Chimie, t. I, p. 123.

(2) Dans ces circonstances, les métaux et le soufre absorbent l'oxygène de l'air (absorption facilitée par la présence de l'eau), et se changent, les premiers en oxydes, et le dernier en acide sulfurique.

(3) *Georgii Agricolæ de animantibus subterraneis liber*. Imprimé dans l'édition de Bâle (1657) à la suite du traité *De re metallica*, p. 480.

(4) Comp., Hist. de la Chimie, t. I, p. 350.

Malgré tous ces défauts, le *Traité sur les animaux souterrains* est un ouvrage recommandable. Le zoologiste y trouvera des observations curieuses et intéressantes sur les mœurs de certains animaux.

Ce traité fut écrit, comme nous l'apprend l'auteur lui-même, dans la vingt-huitième année du règne de Charles-Quint (année 1547).

### *De ortu et causis subterraneorum* (1).

Cet ouvrage, divisé en cinq livres, intéresse plus particulièrement l'histoire de la géologie et de la physique. On y rencontre quelques faits curieux qui méritent d'être signalés.

Le mont Hécla, volcan de l'Islande, est aujourd'hui presque éteint, tandis que, du temps d'Agricola (il y a trois cents ans), il offrait fréquemment le spectacle de violentes éruptions. « Cette montagne, dit l'auteur, vomit, à de certaines périodes, d'immenses rochers et du soufre ; elle recouvre de cendres tous les environs à une grande distance (2). »

Il parle ensuite d'une mine de charbon qui brûlait, vers le commencement du XVI^e siècle, dans le voisinage de Zwikau (Saxe), et dont l'incendie est aujourd'hui éteint (3).

Dans le cinquième livre on remarque une observation déjà vaguement indiquée par Geber (4), et qui devait plus tard donner lieu à l'importante découverte de l'oxygène. « Le *plomb*, dit Agricola, *augmente de poids* quand il est exposé à l'influence d'un air humide. Cela est tellement vrai, que les toits de plomb pèsent, au bout de quelques années, beaucoup plus que le premier jour (5).

Vers la fin de ce livre, il raille spirituellement les alchimistes qui admettent que les métaux se composent de soufre et de mercure, et qui prétendent changer l'argent en or véritable, au moyen de la poudre de projection.

---

(1) Édit. de Bâle (1657), p. 492.

(2) Ibid., p. 505 : Mons Hecla—statis temporibus foras projicit ingentia saxa, sulfur evomit, cineres longe circum circa spargit.

(3) Ibid., p. 505.

(4) Voy. Hist. de la Chimie, t. I, p. 316.

(5) Plumbeas certe tegulas multo graviores, aliquot post annis, inveniunt ii qui prius pondus notarunt. P. 519.

Le *Traité de l'origine et des causes des substances souterraines* a été composé vers l'année 1539.

*De natura eorum quæ effluunt ex terra* (1).

Dans les trois premiers livres, il est parlé des eaux de mer, des eaux de fontaine, des eaux minérales, etc., et de leurs propriétés physiques. Dans le quatrième livre, il est question des cavernes d'où s'élèvent des airs délétères. L'auteur cite un grand nombre de localités célèbres par l'existence de ces cavernes.

Le *Traité de la nature des matières qui émanent de l'intérieur de la terre* est dédié à Maurice de Saxe, archichancelier du Saint-Empire, et imprimé pour la première fois en 1540.

*De natura fossilium* (2).

Cet ouvrage, divisé en dix livres, est entièrement consacré à l'étude du règne minéral. Il traite des pierres précieuses, des pierres calcaires, argileuses, siliceuses, des minerais, etc.

*Soufre.* « Cette substance minérale se rencontre, dit l'auteur, *apyre*, c'est-à-dire natif, aux environs du mont Hécla; en Italie, dans le territoire de Naples; en Sicile, dans les îles Ægades (îles d'Éole); en Pannonie, etc. »

Après avoir rappelé l'usage qu'en faisaient les anciens (3), il nous apprend quel usage on en fait aujourd'hui. « On en fait, dit-il, *des allumettes ou des fils soufrés*, servant à allumer le feu (4). »

Ainsi, la connaissance des allumettes soufrées a au moins trois siècles de date. « On le fait aussi, continue l'auteur, entrer, — exécrable invention! — dans cette poudre qui lance au loin des boulets de fer, d'airain ou de pierre, instruments de guerre d'un genre nouveau (*novi tormenta generis*). »

---

(1) Édit. de Bâle, in-fol., ann. 1657, p. 533.

(2) Ibid., p. 569.

(3) Voy. Hist. de la Chimie, t. I, p. 138.

(4) Sulfuratis ellychniis, cum silicis et ferri conflictu elicimus ignem, arida ligna et candelas accendimus. — Constat autem ea ellychnia sulfurata vel ex funiculis stupeis aut canabinis, vel ex *lignis exilibus sulfure obductis*. Lib. III, pag 593.

On voit que la poudre à canon passait alors pour une découverte récente.

*Camphre.* Du temps d'Agricola, on ignorait encore l'origine du camphre. Les uns disaient qu'il est préparé au moyen du bitume ou du succin; les autres soutenaient, avec raison, qu'il provient d'un arbre particulier, semblable à un peuplier.

Tout le monde sait aujourd'hui que le véritable camphre est fourni par une espèce de laurier, *laurus camphora*, originaire du Japon. Comme il est très-inflammable et qu'il brûle sans laisser de résidu, il faisait autrefois partie des mélanges combustibles brûlant sur l'eau (*ad compositiones quæ accensæ ardent in aquis solet addi*).

L'auteur parle ensuite fort au long du succin, du bitume, de l'asbeste, des houilles, du marbre, etc.

Le *Traité de la nature des fossiles* (minéraux) intéresse au plus haut degré l'histoire de la minéralogie et de la géologie. Il fut imprimé pour la première fois en 1546.

### *De veteribus et novis metallis* (1).

Ce traité témoigne d'une connaissance profonde des écrivains de l'antiquité, et de l'exploitation des mines au XVI^e siècle. Il est dédié à Georges Commerstad, le même qui avait obtenu de la part de Maurice de Saxe une pension annuelle pour Agricola.

L'auteur nous fournit des détails curieux sur la richesse minéralogique de l'Allemagne. « L'Autriche occupe, dit-il, le premier rang parmi les contrées qui abondent en métaux précieux. Les mines d'argent de la Bohême sont connues de tout le monde. La Saxe tient le second rang. La Misnie et l'Erzgebirge sont riches en mines d'argent, de plomb et de fer. Les comtes de Mansfeld ont réalisé de grands bénéfices par l'entreprise des travaux métallurgiques exécutés sur leur territoire. Les comtes de Schleuz se sont aussi considérablement enrichis de l'exploitation des mines d'argent de leur contrée. Les barons de Pflug ne se sont pas acquis de moins grandes richesses par les fouilles de Schlakenwald, desquelles on a retiré de l'étain. Les familles nobles des Storstedel, des Spiegel, des Roseberg, des Schonberg, etc., ont également gagné des fortunes immenses, en

(1) Edit. Basil., 1657, p. 667.

exploitant avec intelligence les richesses métalliques que recèle le sol.

« La découverte de la plupart des mines, continue l'auteur, est due au hasard. Voici comment fut découverte, d'après la légende du pays, la célèbre mine de Ramelsberg, près de Goslar : Un gentilhomme, dont le nom n'est pas parvenu à la postérité, alla un jour se promener à cheval. Arrivé sur une montagne, il attache son cheval à une branche de chêne. Cet animal, dont le nom s'est conservé (il s'appelait Ramel), avait, en frappant du pied le sol, mis à nu une matière brillante, qui fut reconnue pour être du plomb contenant de l'argent. Ce fut là l'origine des mines de *Ramels-berg* (montagne de Ramel).

« Les mines de Freyberg furent découvertes par des charretiers qui conduisaient du sel de Halle en Bohême, en passant par la Saxe. Ils rencontrèrent sur leur route des pierres qui ressemblaient en tout point à celles qu'ils avaient vues à Goslar. L'essai constata que ces pierres étaient des galènes argentifères dont l'exploitation active devait, quelque temps après, puissamment contribuer non-seulement à la prospérité de la ville de Freyberg, qui n'était auparavant qu'un misérable village, mais encore à la richesse de toute la contrée environnante. »

Les mines d'argent d'Aberthame, près de Joachimsthal, dans lesquelles Agricola avait quelques intérêts, avaient été découvertes par un paysan qui rencontra, dans une forêt, un arbre déraciné par le vent.

### *Bermannus* (1).

C'est le premier ouvrage d'Agricola ; il est sous forme de dialogue, et la pureté du style rappelle les *Colloquia* d'Érasme. Le sujet de ce livre, qui traite principalement des mines d'Allemagne, se trouve développé plus au long dans les autres ouvrages d'Agricola que nous venons d'analyser.

Le dialogue intitulé *Bermannus* parut pour la première fois en 1528, et attira l'attention même d'Érasme.

Dans une lettre qu'il écrivit aux frères André et Christophe de

---

(1) Édit. Basil., 1657, in-fol., p. 682. — *Bermannus* est le nom latinisé de *Bergmann*, qui signifie homme de la montagne, *mineur*.

Ecnerix, Érasme fait le plus grand éloge du savoir et des talents de G. Agricola (1).

Agricola était d'un esprit trop sérieux pour se livrer aux extravagances de la plupart des alchimistes de son temps. La pierre philosophale est pour lui le sujet de satires mordantes. Il n'est donc pas probable que le petit ouvrage intitulé *Lapis philosophorum G. Agricolæ Philopistii Germani* (Colon., 1531, in-12) (2), soit réellement de Georges Agricola, le métallurgiste. Il n'en parle lui-même dans aucun de ses livres, et ne se donne jamais le surnom de *Philopistius*.

L'impulsion donnée à la science par Agricola produisit ses effets. On vit surgir à l'envi des chimistes métallurgistes en Espagne et en Italie.

Les travaux d'Agricola furent suivis, en Allemagne, de ceux d'Encelius (3), de Lazare Ercker (4), de Mathesius (5), de Weiner (6), de Libavius (7) et de Modestin Facus (8). Mais aucun d'eux n'approcha du savoir et du talent d'Agricola, qu'ils avaient tous pris pour modèle. Ils n'ajoutèrent donc rien ou presque rien à ce qu'avait déjà dit le maître.

---

(1) Ibid., p. 679. Evolvi, clarissimi juvenes, Georgii dialogum de metallicis. Nec satis possum dicere, majore ne id voluptate fecerim an fructu. Magnopere delectavit argumenti novitas; visus sum mihi valles illas et colles et fodinas et machinas non legere, sed spectare. — Feliciter præluxit Georgius noster, nec ab illo ingenio quicquam expectamus mediocre.

(2) Histoire de la philosophie hermétique, etc., t. III, p. 82.

(3) *De re metallica*, hoc est de origine, varietate et natura corporum metallicorum, etc., libri III, auctore Christophoro Encelio Salveldensi; Francof., 1557, in-12. — Ce traité est précédé d'une lettre du célèbre Mélanchthon, qui recommande l'ouvrage d'Engel (Encel.) de Saalfeld au libraire Egenolphe de Francfort.

(4) *Aula subterranea oder Beschreibung aller fürnehmsten mineralischen Erz-und Bergwerks-Arten*, etc.; Prag., 1574, in-fol.

(5) *Sarepta*, 1578, in-fol.; Leips. (En allemand.)

(6) *Geheimes Kunstbüchlein für Schmelzer*, etc., 1574.

(7) *Ars probandi mineralia*, etc., dans ses *Comment. metallic.*

(8) *Probier-Büchlein*, etc.; Leips., 1595, in-8.

§ 8.

## BIRINGUCCIO.

Pendant qu'Agricola cherchait, par ses travaux, à répandre en Allemagne le goût des études métallurgiques, *Vanuccio Biringuccio* de Sienne s'occupait du même sujet en Italie. L'ouvrage de Biringuccio, dont la première édition fut imprimée à Venise, en 1540, in-4°, sous le titre de *De la pirotechnia, libri X; dove ampiamente si tratta non solo di ogni sorte et diversità di minere, ma anchora quanto si ricerca intorno à la prattica di quelle cose di quel che si appartiene à l'arte de la fusione ouer gitto de metalli come d'ogni altra cosa simile à questa. Stampata in Venetia per Venturino Roffinello*, MDXL, n'est pas moins remarquable que celui d'Agricola *De re metallica*.

L'auteur se distingue également par une grande lucidité dans l'exposé des faits et des doctrines, et par un esprit d'observation qui apprécie sainement les choses, et rejette toute spéculation nuageuse et mystique.

Ayant déjà donné une analyse très-étendue de l'ouvrage d'Agricola *De re metallica*, nous serons brefs en parcourant celui de Biringuccio.

La *Pyrotechnie* ou *l'art du feu* (πῦρ feu, τέχνη art) est divisée en dix livres. Le premier et le deuxième livre sont consacrés à la description des métaux, des demi-métaux (arsenic, antimoine, etc.), de leurs minerais, et de quelques sels naturels.

Comme tous les hommes sages de son temps, Biringuccio condamne la doctrine des alchimistes, qui prétendent transmuer le mercure en or ou en argent; il se moque spirituellement des prétendues vertus de l'or potable et de la pierre philosophale.

Il admet que les métaux sont des corps composés; mais il ne croit pas, comme les alchimistes, qu'ils soient composés de soufre et de mercure. Ainsi, l'or serait une véritable combinaison en proportions déterminées de certains éléments primitifs (1).

---

(1) Lib. I, c. 1. Ve dico che le sue originali et proprie materie, altro non sono che substantie elementali con equali quantità et qualità l'una l'altra proportionate, etc.

Les livres III et IV traitent de l'extraction et de l'affinage des métaux.

A propos de l'affinage de l'or, l'auteur décrit, avec beaucoup de précision, le *procédé d'inquartation* qui est encore aujourd'hui employé.

Il expose comment il faut d'abord coupeller l'alliage d'or soumis à l'essai avec environ quatre parties d'argent et une petite quantité de plomb; et comment il faut ensuite traiter par l'eau-forte le bouton de retour contenant l'argent d'inquartation. « L'or se ramasse, ajoute-t-il, au fond du matras, sous forme de poudre, et l'argent réduit en eau (dissous) surnage. Vous enlèverez la liqueur par la décantation, et vous traiterez le résidu par une nouvelle quantité d'eau-forte, jusqu'à ce que vous le voyiez devenir d'un jaune d'or, de noir qu'il était. Enfin, vous enlèverez de nouveau la liqueur qui surnage, et vous laverez le résidu (or) avec de l'eau pure. » Des pesées exactes indiquent la quantité d'or contenue dans l'alliage (1).

Dans les livres V, VI, VII et VIII, il est question des alliages métalliques et de leurs nombreux usages.

Les livres IX et X traitent de divers secrets ou procédés utiles dans les arts de l'orfévre, du forgeron, du potier, du salpétrier, de l'artificier, etc.

Le chapitre intitulé *Modi di comporre varie compositioni di fuochi quali il vulgo chiama fuochi lavorati* (2), n'est (sauf quelques additions à la fin du chapitre) qu'un résumé du *livre des feux* de Marcus Græcus (3), que l'auteur appelle *Marcus Grachus*, et qu'il paraît placer à l'époque de la république de Rome.

Biringuccio n'a pas l'érudition classique d'Agricola; il est peu familiarisé avec l'antiquité. Mais il a du bon sens, de la sagacité, et combat victorieusement les prétentions des alchimistes.

---

(1) Voy. le ch. 2 du liv. IV: *El modo di far el saggio d'una quantità d'argento che tenga oro.*

(2) Lib X, c. 9.

(3) Voy. t. I de l'Histoire de la chimie, p. 284.

## § 9.

## A. CÉSALPIN.

Son ouvrage *De metallicis* le met au nombre des chimistes métallurgistes de son époque.

Gmelin (1) range Césalpin parmi les adversaires modérés de Paracelse, et ne cite de lui que des ouvrages de médecine (*Quæstionum medicarum, lib.* II; *De facultatibus medicamentorum, lib.* II, Venet., 1593, in-4°; *Speculum artis medicæ*, etc., Argent., 1630, in-8°), dont il ne donne aucun résumé analytique. Il paraît avoir ignoré le traité métallurgique qui seul puisse nous autoriser à donner à Césalpin une place dans l'histoire de la chimie.

André Césalpin naquit à Arezzo en 1519. Il devint professeur à l'université de Pise, et fut nommé premier médecin de Clément VIII, bien qu'il passât pour un mauvais catholique. Il mourut à Rome en 1603, âgé de quatre-vingt-quatre ans.

Le traité *De metallicis* est divisé en trois livres (2). Dans le premier, l'auteur parle de la matière et de la composition des corps, d'après les idées d'Aristote. Il définit les métaux, des vapeurs condensées par le froid (*metalla sunt vapores a frigore congelati*). Il distingue les minéraux des végétaux, en ce que les premiers ne se putréfient pas, et qu'ils ne fournissent aucun aliment propre au développement des êtres animés; et, prévoyant l'objection qu'on pourrait lui faire, il soutient que les coquillages que l'on trouve incrustés dans la substance de certaines pierres proviennent de ce que la mer avait autrefois inondé la terre, et qu'en se retirant peu à peu, elle avait laissé des traces de son passage.

Il est impossible de mieux expliquer l'origine des fossiles.

L'explication qu'il donne de l'origine des eaux thermales, dont plusieurs sont si chaudes qu'on peut y faire cuire des œufs, est assez spécieuse, et a été souvent renouvelée depuis. Cette chaleur serait produite par les combinaisons qui s'opèrent au sein de la terre (3).

---

(1) *Geschichte der Chemie*, etc., t. I, p. 332, 342, 353.

(2) *De metallicis libri tres, Andrea Cæsalpino Aretino, medico et philosopho auctore*; Norimbergæ, 1602, in-4.

(3) Fontes calidi exeuntes mixtionem corporum quæ infra terram comburuntur, significant. Lib. I, c. 7.

On sait en effet que presque tous les corps émettent de la chaleur au moment de leur combinaison.

En parlant des sels, l'auteur s'arrête sur la préparation de l'alun de Rome, qui est encore aujourd'hui recherché dans le commerce.

« On fabrique, dit-il, l'alun avec une pierre qui se rencontre près de Tolfa, sur le territoire de Rome. Cette pierre (schiste alumineux) est blanche et molle, ou rougeâtre et dure (contenant de l'oxyde de fer); de là deux espèces d'alun, le blanc et le rougeâtre. Après avoir calciné cette pierre dans des fourneaux, on l'arrose d'eau pendant plusieurs jours, et on la fait bouillir dans de l'eau. Enfin, ayant séparé les immondices, on concentre les eaux dans des chaudières. C'est ainsi que se forment les cristaux d'alun transparents et anguleux (cristaux octaédriques) (1). »

Le second livre traite des pierres calcaires, des marbres, des pierres précieuses, etc. Le phénomène de la cristallisation attire particulièrement l'attention de l'auteur, qui remarque (comme caractère distinctif du règne organique et du règne minéral) que les minéraux sont seuls susceptibles de ces formes géométriques, régulières, qu'ils revêtent pendant la cristallisation.

« Lorsque nous voyons, ajoute-t-il, le nitre, l'alun, le vitriol, le sucre blanc, prendre, par la décoction dans l'eau, des formes anguleuses, et devenir des hexagones, des octogones, des cubes, etc., on se demande avec étonnement pourquoi les mêmes corps cristallisent toujours avec les mêmes formes. »

On se rappelle que, longtemps après Césalpin, Haüy établit comme un principe général, depuis démenti par les faits, que les substances de compositions différentes cristallisent aussi sous des formes différentes.

Le troisième livre est consacré à la description des métaux.

En parlant de la trempe du fer, l'auteur fait observer, avec raison, qu'il y a des eaux plus ou moins propres à cette opération importante. « On trempe aussi le fer, dit-il, afin de le durcir, dans des sucs de diverses plantes, comme dans du suc de radis mélangé de lombrics terrestres; moyen déjà proposé par Albert. »

---

(1) De metallicis, lib. I, cap. 21.

A propos du plomb, Césalpin fait une observation de la plus haute importance, et qui, jointe à d'autres observations semblables, devait plus tard conduire à la découverte de l'oxygène. *La crasse qui recouvre le plomb* (*sordes*) (exposé à l'air humide) *provient*, dit-il, *d'une substance aérienne qui augmente le poids du métal* (1).

Cette crasse qui recouvre le plomb n'est autre chose que de l'oxyde de plomb, et la substance aérienne qui augmente le poids de ce métal, l'oxygène.

L'auteur appelle le plomb un *savon* qui nettoie l'argent et l'or, dans la coupellation (2).

L'usage des *crayons de plombagine* remonte sans doute au delà du XVI^e siècle. Césalpin en fait le premier mention en termes non équivoques.

« La *pierre molibdoïde* (*lapis molibdoïdes*) est, dit-il, de couleur noire, et de l'aspect du plomb ; elle est un peu grasse au toucher, et tache les doigts. Les peintres se servent de ces pierres taillées en pointe pour tracer des dessins ; ils les appellent *pierres de Flandre*, parce qu'on les apporte de la Belgique. On dit que cette pierre se trouve aussi en Allemagne, etc. »

La pierre molibdoïde de Césalpin est le graphite, qui n'est autre chose que du charbon dans un état d'aggrégation moléculaire particulier.

L'*antimoine*, dont on se servait, avec le bismuth, pour fondre des caractères d'imprimerie, rend fragiles, comme le fait très-bien observer Césalpin, les autres métaux avec lesquels il s'allie.

Dans le même chapitre, il est question de la préparation du *verre jaune d'antimoine*, obtenu en faisant fondre ensemble un mélange d'antimoine calciné, de borax et de sel ammoniac.

La mine d'Idria était activement exploitée du temps de Césalpin, qui en parle. « La mine de mercure, dit-il, qu'on exploite à Idria, près Gœritz, est une pierre friable, pesante comme du plomb, rouge, et contenant des gouttelettes brillantes de mercure ; on l'appelle *cinabre natif* (*cinabrium nativum*).

« On exploite ce minerai en le chauffant dans des vases de terre, d'où le mercure s'écoule dans d'autres vases enfouis dans le sol. »

---

(1) Aërea substantia efficit veluti sordem circa plumbum, unde augetur ejus substantia. Lib. III, c. 47.

(2) Est enim veluti ad sapo sordes abstergendas auri et argenti. Lib. III, 7.

Les composés mercuriels dont la connaissance était alors le plus répandue, sont l'oxyde rouge, préparé avec l'eau-forte, et le sublimé blanc, qui est un poison très-corrosif (*venenum acerrimum*). L'onguent mercuriel et le précipité rouge étaient employés comme spécifiques dans le mal vénérien. A ce sujet, Césalpin décrit parfaitement la salivation et les accidents occasionnés par l'administration surtout externe du mercure (1).

Césalpin était un des esprits les plus éclairés de son époque. Profondément versé dans les sciences de l'antiquité, il cite souvent Pline, Dioscoride, Galien, etc., tout en appréciant les travaux de ses contemporains.

L'*Espagne*, malgré les mines du nouveau monde que l'on était si avide d'exploiter, n'a produit que deux métallurgistes un peu marquants, Perez de *Vargas* et de *Villa-Feina*.

## § 10.

## B. PEREZ DE VARGAS.

Vargas vivait vers le milieu du XVI^e siècle. Il est loin de posséder le savoir et les talents d'Agricola, qu'il semble avoir pris pour modèle. Son ouvrage *sur la métallurgie* parut, en espagnol, sous le titre *De re metallica, en el qual se tratan diversos secretos del conoscimiento de toda suerte de minerales;* Madrid, 1569, in-8°.

L'auteur admet la plupart des doctrines des alchimistes, au lieu de les combattre sérieusement. Le sec et l'humide, le soufre et le mercure sont considérés comme les éléments des métaux. L'or est le métal le plus parfait, parce que le sec et l'humide s'y trouvent dans une juste proportion. La fusibilité, la malléabilité, l'éclat, la couleur, toutes les propriétés des métaux, dépendent de l'action du

---

(1) Sed mirum, perunctis ex argento vivo cum axungia, brachiorum et crurum articulis, confluere magnam vim pituitæ ad os, unde totum corpus expurgetur in morbo gallico; quo remedio dolores sanantur diuturni, et ulcera exsiccantur; sed aliquando lingua ex contluxu pituitæ adeo intumescit, ut contineri in ore nequeat, et processu temporis ut plurimum incidunt ægrotantes in pravas distillationes, anhelationes et cordis palpitationes. Lib. III, c. 14.

principe sec et du principe humide. C'est là le cadre étroit que l'auteur dépasse rarement.

On trouve cependant dans le traité de Vargas quelques observations qui méritent d'être signalées.

L'*antimoine* est, selon l'auteur, un métal dont le développement n'est pas achevé. Il entre, dit-il, dans la composition du *métal des cloches;* et ce procédé vient des Vénitiens, qui s'en servent beaucoup (1).

L'*arsenic* se rapproche, par sa nature, de l'antimoine. Les ouvriers qui le retirent des mines, ajoute Vargas, ont soin de tenir la bouche fermée et pleine de vinaigre; car la fumée d'arsenic les empoisonne et leur cause la mort (2).

Nous avons dit ailleurs que le *manganèse* était déjà connu des anciens (3). Ici nous trouvons l'usage de cette substance parfaitement indiqué.

« Le *manganèse*, de couleur de rouille noire, ne se fond point seul; mais étant mêlé et fondu avec les éléments du verre, il communique à cette substance une couleur d'eau limpide et transparente; il purifie le verre vert ou jaune, et le rend blanc; les verriers et potiers se servent de ce demi-métal avec profit (4). »

C'est bien là l'oxyde noir de manganèse, qui, étant employé dans des proportions convenables, blanchit le verre sali par la présence de l'oxyde de fer. Cette propriété l'a fait appeler *savon des verriers*.

Le huitième livre du traité de métallurgie contient la description de quelques procédés ou secrets à l'usage du forgeron, du doreur, etc.

En parlant de la trempe du fer, l'auteur insiste sur les diverses couleurs de l'*acier*. « L'acier revêt, dit-il, quatre couleurs, lorsqu'on le chauffe et qu'on le trempe. La première est d'un blanc d'argent, la seconde d'un jaune doré, la troisième d'une nuance violette, et la quatrième d'un gris cendré. »

Il ne dit pas si l'acier est plus ou moins dur, suivant qu'il prend chacune de ces nuances.

---

(1) Perez de Vargas, *De re metallica*, etc., lib. IV, 4.
(2) Ibid., IV, 8.
(3) Voy. t. I de l'*Histoire de la chimie*, p. 129.
(4) Perez de Vargas, lib. IV, 10.

« C'est aussi un secret, continue-t-il, de savoir tremper une lime, afin qu'elle soit très-dure; et cela se fait avec des cornes de cerf ou des ongles de bœuf, avec du verre pilé, du sel, le tout trempé dans du vinaigre; on en frotte la lime, on la fait chauffer, et puis on la plonge dans l'eau froide (1). »

Vargas comprend que la fabrication des limes est une branche importante d'industrie, qui devait un jour se perfectionner de plus en plus (2).

« Si le fer, continue le même auteur, est aigre et cassant, il faut le fondre avec de la chaux vive. — On le rend également doux en l'éteignant dans du suc d'écorces de fèves ou de mauve. »

Il prétend qu'on peut rendre le fer aussi mou et aussi malléable que le plomb, par le procédé suivant : « On le frotte avec de l'huile d'amandes amères, et on l'enveloppe d'un mélange de cire, de benjoin et de soude, et on recouvre le tout d'un lut fait avec de la fiente de cheval et du verre en poudre; on le laisse ainsi sur les braises allumées pendant toute une nuit, jusqu'à ce que le feu s'éteigne de lui-même et que le fer se refroidisse (3). »

Ce procédé rappelle le beau temps de l'alchimie.

*Gravure sur métaux.* La méthode indiquée par Vargas est encore employée aujourd'hui. Elle consiste à recouvrir le métal (argent, cuivre, fer, etc.) d'une couche de cire, de graisse ou mine de cinabre, et d'y écrire avec de l'eau-forte. Le métal est attaqué dans tous les points où il a subi le contact de l'acide.

Parmi les différents moyens de dorure décrits par Vargas, nous ferons connaître les deux suivants :

« Prenez de la gomme arabique, de la couperose (sulfate de fer), du sucre blanc, du safran, parties égales; écrivez avec ce mélange, et appliquez une feuille d'or sur les caractères ainsi tracés. L'or s'attachera fortement, et, lorsqu'il est sec, vous le brunirez.

« Pour dorer le bois et le parchemin à peu de frais, broyez du cristal et de la gomme arabique, réduisez ce mélange, avec un peu d'eau, à un état demi-liquide homogène. Vous en mouillerez un pinceau, et vous en oindrez le bois ou le parchemin. Cela fait, vous

---

(1) Perez de Vargas, VIII, 4.

(2) L'Angleterre passait autrefois pour produire les meilleures limes; mais aujourd'hui on en fabrique d'aussi bonnes en France, et en particulier à Rive de Gier, grâce aux efforts constants et éclairés de M. Meunier.

(3) Perez de Vargas, etc., VIII, 4.

frotterez l'endroit où ce mélange a été appliqué avec une pièce d'or, et cet endroit sera doré. »

Ces deux procédés, purement mécaniques, étaient, surtout le dernier, fort usités, déjà avant le XVI^e siècle, pour dorer sur bois ou sur parchemin. Quant à la dorure sur métaux au moyen d'un amalgame (mélange d'or et de mercure), elle était déjà connue des anciens (1).

Quoique Espagnol et vivant sous le règne de Philippe II, Perez de Vargas ne parle pas des mines du nouveau monde. Il passe sous silence un sujet intéressant.

Arrêtons-nous ici dans notre analyse; car il est facile de s'apercevoir que Vargas copie quelquefois textuellement Agricola et Biringuccio, sans les citer.

Joh. Arph. de VILLA-FEINA est de quelques années postérieur à Vargas. Son ouvrage, intitulé *Quilatador de la plata, oro y pedras, conforme a las leyes reales*, Valladolid, 1572, in-4°, offre moins d'intérêt que le précédent.

## § 11.

### *Mines. — Métallurgie.*

Grâce aux progrès rapides de la métallurgie, l'exploitation des mines était, au XVI^e siècle, dans l'état le plus florissant.

En *Allemagne*, la riche maison des Fugger, les Rothschild d'alors, accrut ses richesses par les revenus des mines de Neusol en Hongrie, de Carinthie, de Falkenstein en Tyrol, de Cazalla et Guadalcanal en Espagne. Les barons de Fugger étaient appelés en conseil par les premiers souverains de l'Europe; plus d'une fois ils avaient avancé des sommes considérables à l'empereur Charles-Quint, qui, malgré l'or du Pérou et du Mexique, se trouvait souvent sans argent.

Le grand nombre des ordonnances et des règlements concernant les mines, rendus à divers intervalles (1509, 1510, 1515, 1519, 1520, 1523, 1536, 1550, 1553, etc.) par les électeurs de Saxe, les ducs de Brunswick et Lunebourg, les ducs de Wurtemberg, les land-

(1) Voy. Hist. de la chimie, t. I, p. 120.

graves de Hesse, les archiducs d'Autriche, les comtes de Hohenstein, etc., témoignent de la sollicitude qu'on avait alors pour cette branche importante de l'industrie.

Agricola et Mathesius vantent les richesses de l'Erzgebirge et de la Misnie; le poëte Siber chante la prospérité naissante de la ville de Freyberg (1). Les mines d'argent de cette ville produisaient annuellement environ 300 à 400,000 fr. de notre monnaie.

Les mines d'Ehrenfriedersdorf, de Wolkenstein, d'Ébersdorf, de Thum, de Tretbach, de Hohenstein, de Geyer, de Troppau, d'Altenberg, de Schneeberg, de Marienberg, etc., étaient dans un état non moins prospère (2).

Les mines d'Eisleben, de Mansfeld, de Polfeld près de Sangerhausen (Thuringe), fournissaient beaucoup de cuivre argentifère, dont l'affinage procurait d'assez grands bénéfices.

La cadmie qui s'attache aux parois des fourneaux dans lesquels on chauffe des minerais zincifères avait été, ainsi que nous l'avons vu plus haut, utilisée par les Grecs et les Romains (3). Mais au moyen âge, où la civilisation industrielle était, sous beaucoup de rapports, fort en arrière de celle de l'antiquité, on rejetait comme inutile cette matière, qui s'attache aux parois des fourneaux. Ce ne fut que vers le milieu du XVI^e siècle qu'un savant de Nuremberg, Erasmus *Ebener*, démontra, comme une chose nouvelle, que la cadmie des fourneaux est aussi bonne à faire du laiton que la cadmie ou calamine naturelle. En même temps il fonda, près de Goslar, une fabrique de laiton considérable (4); et à la même époque Christophe Sander établit, dans le voisinage de Goslar, une fabrique de vitriol blanc (sulfate de zinc).

Les mines d'argent, de cuivre et de plomb d'Iberg, d'Ilefeld, de Wildenmann, de Zellerfeld, de Lauterberg, de Rammelsberg, répandaient l'aisance et la prospérité dans les contrées du Harz.

La Westphalie, la Hesse, la Thuringe, ne restèrent pas en ar-

---

(1) Poemata sacra; Basil., 1556, 8.

(2) Voy. Mathesius, — Agricola, — Meltzer (*Historia Schneebergensis*), — Mellor (*Theat. chem. freybergense*), — Lempe (*Magazin der Bergbaukunde*).

(3) Voy. t. I, p. 126.

(4) Calvör, *Hist. Nachrichten von den Ober und Unter-Harzischen Bergwerken*, Brunsw., 1765, in-fol. Rethmeier, *Braunschw. Luneburg. Chronick*, Brunsw., 1722, in-fol.

rière du Harz. Les mines de fer et de cuivre d'Arensberg, de Trèves, de Bilstein, de Corbach, d'Ilmenau, de Saalfeld, et de beaucoup d'autres endroits, étaient tout aussi activement exploitées.

Il serait trop long d'énumérer toutes les localités de la Bohême, de la Moravie, de l'Autriche, de la Bavière, qui se faisaient toutes également remarquer par leur industrie métallurgique (1).

En *France*, les mines étaient, vers cette époque, dans un état un peu moins florissant. La plupart des travaux métallurgiques furent suspendus ou abandonnés pendant les guerres de la Ligue.

Le droit d'exploitation était conféré par les rois à des particuliers, qui, en retour, s'engageaient à payer à la couronne une certaine partie des revenus. C'est ainsi que Henri III avait concédé aux sieurs Escot et Alonge le droit d'exploiter les mines de la Provence, du Dauphiné, de la Bourgogne, du Beaujolais et du Mâconnais.

La Champagne était renommée pour ses forges et ses fabriques d'acier. En 1524, on découvrit, près de Langres, des filons de minerai d'or et d'argent.

L'Alsace et la Lorraine, qui n'appartenaient pas encore à la France, étaient depuis longtemps célèbres, dans les fastes métallurgiques, par leurs mines d'argent, de cuivre et de plomb.

Les mines des Pyrénées, et en particulier celles du comté de Foix, continuèrent à maintenir leur antique réputation (2).

La *Norwége* et la *Suède* étaient déjà connues pour leurs mines de fer et de cuivre. Les forges d'Osmund, de Kupferdal, d'Advidha en Ostgothie, de Stahlberg, étaient en pleine activité.

En *Angleterre*, la reine Élisabeth favorisa de tout son pouvoir l'industrie métallurgique. Elle fit venir de l'étranger, et notamment de l'Allemagne, des ouvriers habiles, pour les faire travailler dans les mines d'étain et de cuivre de Cornouailles et de Northumberland, et fonda deux sociétés industrielles (*Society of royal mine*,

---

(1) Voy. Gmelin, t. I, p. 394.

(2) Jean de Malus, Recherches et découvertes des mines des Pyrénées, faites en 1600, et rédigées par J. Dupuy ; Bordeaux, 1601, 12.

— Pour avoir plus de détails sur l'état des mines en France au XVI^e siècle, il faut consulter *Gobet*, Anciens minéralogistes de France, t. II.

*Society for minerals and battering works*), dont le comte Pembroke fut nommé président.

On apprend, dans les relations de Marco-Polo, de Rubriquez et d'autres voyageurs, que les pays de l'Orient, la Turquie, la Perse, la Tartarie, l'Inde, pouvaient alors rivaliser, par leurs richesses métalliques, avec les pays de l'Occident.

L'événement le plus important pour la métallurgie comme pour toutes les sciences en général, c'était la découverte de l'Amérique.

Personne n'ignore l'histoire de ces lointaines et périlleuses navigations qui eurent pour résultat de révéler l'existence d'un nouveau continent. Il serait donc inutile de la rappeler. Ce qui nous intéresse ici, ce sont les détails ayant un rapport plus direct avec le sujet qui nous occupe.

Dans les premières années qui suivirent la découverte de l'Amérique, les Espagnols n'étaient occupés qu'à extorquer des indigènes tout l'or et l'argent que ceux-ci avaient amassés. Ce ne fut qu'après avoir épuisé ces faciles trésors qu'ils songèrent à exploiter les mines de ces pays nouveaux. L'île Espagnole (Saint-Domingue), que Christophe Colomb avait le premier abordée, fut aussi la première exploitée. Rodrigue d'Alcaçar obtint, en 1506, du roi d'Espagne, un privilége qui lui concéda toutes les mines de cette île moyennant une redevance de un pour cent. Cet industriel gagna, en très-peu de temps, une fortune immense; mais le gouvernement lui retira bientôt son privilége (1).

On allait surtout à la recherche du sable d'or, qui était soumis à des procédés de lavage déjà connus des anciens. L'or retiré des mines de Cibao et des lieux circonvoisins était transporté à Buena-Ventura et à la Conception, où on le faisait fondre et affiner. Chaque fonte qui se faisait dans la ville de Buena-Ventura était, selon Herrara, de 110 à 120,000 *pesi* (poids), le *peso* valant environ 4 francs 50 cent. de notre monnaie. Les fontes de la ville de la Conception étaient de 125 à 130,000 *pesi*. Ainsi, on tirait chaque année des mines de Saint-Domingue environ 460,000 *pesi* d'or.

Fernand Cortez aborda, en 1519, le *Mexique* avec une poignée d'aventuriers. Les présents envoyés à ce capitaine par Montezuma

---

(1) Histoire générale des voyages et conquêtes des Castillans dans les Indes occidentales, par Ant. Herrera, historiographe de Sa Majesté Catholique (trad. de la Coste); Paris, 1660, in-4, t. 1, pag. 459.

montrent que les Mexicains n'étaient pas une nation sauvage, et que la culture des arts ne leur était pas étrangère.

On remarquait parmi ces présents des miroirs faits « d'un certain métal très-beau, qui reluit comme de l'argent » (platine?), de forme arrondie et encadrés d'or; — de petites pierres d'or représentant des grénouilles et d'autres animaux; — des médailles grandes et petites, dont le travail et la rareté valaient plus que l'or et l'argent dont elles étaient faites; — deux roues de la dimension d'une roue de carrosse ordinaire, l'une d'or, dans laquelle était figuré le soleil avec des rayons, des feuillages et des animaux; l'autre d'argent, représentant la lune (1); — un casque de lames d'or, avec des sonnettes attachées autour de la cime du casque; — des panaches de diverses plumes, au bout desquelles pendaient des mailles d'or; — des armures d'or et d'argent, enjolivées de plumes et fixées sur du cuir fort bien corroyé; — des chasse-mouches de plumes très-riches; — des escarpins et des sandales de cuir cousu avec du fil d'or; — des tissus de coton d'une finesse extrême, etc. (2).

Toute l'histoire de la civilisation industrielle des Mexicains se retrouve dans ces présents donnés à Cortez.

La magnificence du temple de Mexico, et le palais de Montezuma, témoignent également d'une civilisation assez avancée.

Au nombre des questions que Cortez fit à Montezuma, devait se trouver naturellement celle de savoir de quel endroit le roi tire son or; car c'était surtout là le but de son entreprise. Montezuma répondit qu'il y avait de l'or dans trois endroits; que celui où l'on en tire le plus était situé dans une province appelée *Zacatula*, au midi, à dix ou douze journées de Mexico; que, près de là, il y avait une autre province, nommée *Chiuanthlà*, également riche en or; et qu'enfin il en trouverait chez les Zapotecas.

Montezuma avait donné de riches présents, dans l'intention de se débarrasser de ses hôtes aussi incommodes qu'inattendus. C'est ainsi qu'en avaient usé les faibles princes du Bas-Empire à l'égard des Bulgares, des Esclavons et des Huns. Mais partout la vue de l'or ne fait qu'exciter davantage la cupidité de l'homme, comme la vue du sang, loin d'apaiser le tigre, ne le rend que plus furieux. La conquête du

(1) L'idée de représenter symboliquement le soleil par l'or, et la lune par l'argent, n'est pas seulement propre aux alchimistes; elle se retrouve en quelque sorte à toutes les époques et dans tous les pays.

(2) Herrera, etc., p. 491.

Mexique se fit comme se font toutes les conquêtes : les indigènes, mécontents de leur gouvernement, loin de repousser l'ennemi, comme c'était leur devoir, l'aidèrent au contraire à la besogne. Des caciques insoumis profitèrent avec joie de cette occasion pour rompre les liens de la hiérarchie.

La conquête du *Pérou* par Pizzaro ressemble à celle du Mexique par Cortez. Une poignée d'hommes s'emparent d'un vaste pays bien peuplé, et abondant en produits de toutes espèces.

Il serait inutile de reproduire les relations qu'ont faites les voyageurs de la magnificence du palais des Incas, et du temple du Soleil resplendissant d'or et d'argent; d'exposer les détails de l'immense butin que les Espagnols retirèrent du Pérou.

L'histoire des mines du Potosi doit nous intéresser davantage. On raconte à ce sujet qu'un Indien nommé Gualpa, courant un jour dans les montagnes à la poursuite d'un gibier, arracha, en voulant se soutenir, un arbrisseau dont les racines étaient recouvertes d'un minerai brillant qui fut reconnu être de l'argent (1).

Après quelques contestations entre Gualpa, un autre Indien et un Espagnol nommé Villaréal, les mines de Potosi furent déclarées ouvertes le 21 avril 1545.

La montagne de Potosi renferme quatre veines : la *rieca* (riche), la *centeno*, la *mendieta*, et la *veine d'étain*. Toutes ces veines sont situées dans la partie orientale de la montagne, et s'étendent du nord au sud (2). Cette montagne, dit Ulloa, ressemble, dans son intérieur, à une ruche à miel, moins sa régularité, à cause de son grand nombre de percements, de galeries, de fouilles qu'on y remarque. S'il était donc possible de bien enlever tout d'un coup la croûte qui la recouvre, on y apercevrait un nombre infini de routes souterraines percées sans suite et comme au hasard, selon la direction des veines métalliques (3).

Le procédé ordinaire de l'extraction et de l'affinage de l'argent, employé primitivement, consistait à calciner le minerai dans de petits fourneaux construits sur les côtés des montagnes, exposés au

---

(1) Histoire naturelle et morale des Indes tant orientales qu'occidentales, par Joseph Acosta (trad. par R. Regnault); Paris, 1608, in-8, lib. IV, c. 5.

(2) Acosta, lib. IV, c. 8.

(3) Mémoires philosophiques, historiques, physiques, concernant la découverte de l'Amérique, etc., par don Ulloa, lieutenant général des armées navales de l'Espagne, commandant au Pérou, t. I, p. 299 (Paris, 1787, in-8).

vent ; ces fourneaux étaient appelés *gayras*. Le minerai était fondu avec une matière métallique, nommée par les Indiens *soroche*, qui, d'après ce qu'en dit Acosta, n'était autre chose que du plomb. C'est donc la coupellation qu'employaient les Indiens pour affiner l'argent.

Un quintal de minerai riche donnait d'ordinaire 30, 40 et même 50 *pesi* d'argent. Le minerai pauvre ne rendait environ que 6 *pesi*. Il y avait à Potosi une grande quantité de ces minerais pauvres, dont on ne faisait aucun cas, et que l'on rejetait avec les scories, jusqu'au moment où l'on adopta le *procédé par amalgamation*, qui avait été employé au Mexique dès l'année 1566.

Acosta nous apprend que, pendant le gouvernement de don Francesco de Tolède, il arriva au Pérou un homme qui avait été longtemps au Mexique, et qui avait remarqué qu'on extrayait l'argent au moyen du mercure : c'était *Pero Fernandez de Velasco* (1). Il s'offrit à traiter, par le même procédé, les mines de Potosi ; ce qui eut lieu en 1571. Comme si tout devait contribuer à la prospérité de ces mines et à la réussite du nouveau procédé, on venait de découvrir les riches mines de cinabre de *Guancavilca*, et l'on pouvait se dispenser de faire venir le mercure de l'Espagne. Il se consommait annuellement environ sept mille quintaux de mercure dans les mines de Potosi.

Voici comment Acosta a vu lui-même exécuter ce procédé : on pile le minerai de manière à le réduire en une poudre très-fine que l'on jette dans des espèces d'auges de cuivre. On y ajoute un dixième de sel commun, « afin que le métal se débarrasse de la terre et de ses ordures ; » puis on y fait tomber une pluie de mercure, en remuant constamment le mélange. Lorsque l'argent est bien imprégné de mercure et que l'amalgame est bien formé, on le fait chauffer légèrement dans des fours à une faible température ; après cela, on met le tout dans des vaisseaux pleins d'eau qui, étant tournés et agités par des roues, laissent déposer l'amalgame qui se sépare des impuretés ; on le lave une seconde fois dans des cuves pleines d'eau ; enfin on le comprime dans un linge ou dans une peau ; le mercure sort par les pores, et l'argent reste à peu près pur. — Pour

(1) L'auteur de ce procédé, découvert en 1557, paraît avoir été un mineur de Pacucha (Mexique), nommé Bartholomé de Medina. Voy. Alex. de Humboldt, *sur l'amalgamation des minerais d'argent usités au Mexique*, Annales de Chimie, vol. LXXVI, p. 204-225.

lui enlever les dernières traces de mercure, on le faisait fondre et on le soumettait quelquefois à la coupellation.

Il n'entre pas dans notre plan de faire ici un travail statistique sur les richesses métalliques retirées, pendant le XVI^e siècle, des diverses contrées de l'Amérique (1). Qu'il nous suffise de faire observer que ces monceaux d'or du Pérou et du Mexique ont été plus funestes à la monarchie espagnole que ne l'auraient été la guerre, la peste et la famine.

D'abord, toute la population des campagnes se précipita dans les villes, et de là dans le nouveau monde ; non pas certes pour y cultiver les arts ou y exercer des métiers utiles, mais pour suivre les penchants dépravés de la paresse, de l'avarice et de la cupidité. Loin donc que les richesses arrivées chaque année de l'Amérique fussent employées à réparer les pertes de l'agriculture, elles en accélérèrent encore la décadence, et la plus grande misère ne tarda point à se faire sentir et à percer de toutes parts, à travers les dehors brillants qui en imposaient au vulgaire. Les troupes, mal payées, se soulevaient ; les provinces, soumises à des impôts vexatoires, arboraient l'étendard de la révolte et de la liberté. Le souverain lui-même manquait, faute d'argent, à ses engagements les plus sacrés. Philippe II refusa de payer les intérêts des sommes qu'on lui avait prêtées, et ce fier monarque, dans les États duquel le soleil ne se couchait jamais, fit banqueroute à la face de l'univers.

## § 12.

### *Monnaies.*

La découverte du nouveau monde avait mis tout à coup en circulation une quantité prodigieuse d'or. Comme ce métal se rencontre presque toujours à l'état natif, mais allié avec des proportions variables d'argent, il était naturel de songer à trouver un procédé plus exact que celui de l'emploi du cément royal (soufre et antimoine) pour séparer ces deux métaux l'un de l'autre.

Les alchimistes connaissaient depuis longtemps la propriété qu'a l'eau-forte de dissoudre l'argent et de laisser l'or intact. Ce fut donc

---

(1) F. Gmelin (*Geschichte der Chem.*), t. I, p. 439-472.

à eux que les monnayeurs empruntèrent leur *eau de départ* (*aqua chrysulca*).

Un nommé Cointe introduisit, sous le règne de François Ier, l'emploi de l'eau-forte dans la Monnaie de Paris. Des auteurs presque contemporains (Budé, Savot, etc.) racontent qu'il tenait cette opération d'abord secrète, et qu'il la croyait ou feignait très-dangereuse; « car il disoit que la fumée d'icelle estoit fort pernicieuse à la santé; de sorte qu'il y faisoit travailler par un serviteur, lui n'y prenant garde que de loin (1). »

Cointe et son fils gagnèrent une fortune considérable. Une ordonnance de François Ier, donnée à Blois le 19 mars 1540, porte (art. 44) que les gages des essayeurs de la monnaie seront augmentés de la moitié, pour raison de ce départ avec l'eau-forte.

Quelques années plus tard, l'usage de l'eau-forte était devenu si vulgaire, que l'on s'en servait frauduleusement pour *laver* les pièces d'argent. Une ordonnance de Charles IX, donnée en 1561, proscrit formellement cette industrie coupable. « Nous défendons, y est-il dit (art. 3), allouer ni recevoir aucune espèce d'or ni d'argent visiblement rognée ou *lavée par l'eau-forte*; lesquelles espèces rognées ou lavées nous avons totalement descriées, et seront mises au feu pour billon (2). »

On savait déjà alors dans quelles limites la méthode du départ par l'eau-forte est bonne. Ainsi, on n'ignorait pas que si dans un alliage il y a beaucoup plus d'or que d'argent, l'eau-forte n'agira aucunement, et qu'il faut qu'il y ait au moins les deux tiers d'argent et un tiers d'or. Les proportions que l'on préférait, comme cela se pratique encore aujourd'hui, étaient de trois parties d'argent pour une partie d'or; de manière que cette dernière partie faisait le *quart* du total de l'alliage. De là les expressions d'*inquarter* et *inquartation* (3). L'alliage était ensuite attaqué par l'eau-forte: l'or se ramassait au fond sous forme de poudre, et l'argent était précipité par une pièce de cuivre, « qui a cette propriété particulière de tirer à soi tout l'argent qui estoit dissous dans l'eau-forte; s'il

---

(1) Savot, Traité de Métallurgie, chap. VI, p. 73.

(2) *Sommaire des édits et ordonnances royaulx, concernant la cour des monnoyes et officiers particuliers d'icelles*, etc. Manuscrit n° 113, in-4 (jurisprudence), de la Bibliothèque de l'Arsenal.

(3) Voy. p. 55 de ce volume.

y a du cuivre dissous dans l'eau-forte, on l'en retire par le moyen du fer, de même que l'argent s'en retire par le moyen du cuivre (1). »

C'est ce phénomène de substitution que les chimistes métallurgistes du XVI^e siècle reprochaient aux alchimistes d'avoir pris pour un phénomène de transmutation.

La méthode expérimentale commençait déjà à porter ses fruits : elle battait en brèche les doctrines des anciens, et enrichissait la science de faits nouveaux.

---

(1) Savot, chap. VI, p. 74.

# III.

# CHIMIE TECHNIQUE.

## § 13.

B. Palissy doit être considéré comme le représentant de la *chimie technique* et *expérimentale* au XVI^e siècle.

### BERNARD PALISSY.

C'est là un des hommes qui se sont le plus attachés, pendant le XVI^e siècle, à proclamer l'autorité de l'expérience, et le mépris des théories vagues sorties du cerveau des philosophes.

On fait, si je ne m'abuse, trop d'honneur au chancelier Bacon, quand on dit que ce philosophe a le premier ramené dans la bonne voie l'esprit qui, depuis des siècles, s'était fourvoyé dans des spéculations surnaturelles et futiles. F. Bacon était encore enfant lorsque Palissy enseignait déjà publiquement que, pour arriver à la vérité, il est absolument nécessaire de consulter l'expérience. « Je n'ai point eu, dit-il, d'autre livre que le ciel et la terre, lequel est connu de tous; et est donné à tous de connoistre et lire ce beau livre. »

Le potier de terre d'Agen fait époque dans l'histoire de la chimie, comme le chancelier d'Angleterre dans l'histoire de la philosophie. Ces deux hommes se ressemblent par la direction qu'ils ont su imprimer aux sciences d'*observation*.

On ignore l'année précise de la naissance de Bernard de Palissy. Suivant d'Aubigné, il naquit en 1499, dans le diocèse d'Agen. On ne sait rien sur les premières années de sa jeunesse, qu'il paraît avoir passée dans l'étude du dessin, de la géométrie pratique et de l'arpentage.

C'est vers l'année 1544 que B. Palissy s'éprit d'une belle passion

pour la préparation des émaux appliqués à la poterie. Il n'atteignit son but qu'après de longues années de recherches et de privations de tout genre. Nous l'entendrons plus loin raconter lui-même ses tribulations.

Dévoué au calvinisme, qui commençait alors à se répandre dans le midi et l'ouest de la France, Palissy fut impliqué dans les guerres civiles qui désolèrent la Saintonge, sa contrée natale. L'édit de Henri II, donné à Écouen, au mois de juin 1559, sema l'alarme parmi les calvinistes. Un grand nombre de réformés furent condamnés à mort par des juges royaux. Palissy obtint une sauvegarde du duc de Montpensier. Mais, malgré cette sauvegarde du commandant de l'armée royale, il fut traîné en prison ; son atelier, construit à grands frais, fut démoli. Menacé de la mort, il ne fut sauvé que par la protection du comte de la Rochefoucauld, du sire de Pons, du baron de Jarnac et du seigneur de Burie. Tout le monde, excepté les juges de Saintes, s'intéressa au sort du malheureux *ouvrier de terre et inventeur des rustiques figulines*, comme il aimait à s'appeler lui-même. De Saintes, il fut conduit, pendant la nuit, dans les prisons de Bordeaux. Enfin, il aurait subi le sort de tant d'autres malheureux huguenots, si le grand connétable, duc de Montmorency, n'avait pas intercédé pour lui auprès de la reine mère, la trop célèbre Catherine de Médicis. Palissy, mis en liberté, s'attacha, par reconnaissance, au service du roi, de la reine mère et du connétable. Il fut employé à embellir plusieurs châteaux, et particulièrement celui d'Écouen, des chefs-d'œuvre de son art.

Rendu à ses loisirs, Palissy se livra avec ardeur à la chimie, à l'agriculture et à l'histoire naturelle. Le premier, il eut l'idée de former à Paris un cabinet de géologie et de minéralogie. Il y faisait des conférences publiques, auxquelles assistaient les membres les plus savants de la Sorbonne, du parlement et de la faculté de médecine. Il demeurait aux Tuileries, ainsi qu'il nous l'apprend lui-même : on ne le connaissait que sous le nom de *Bernard des Tuileries*.

En 1572, il échappa, avec Ambroise Paré, à l'horrible massacre de la Saint-Barthélemy, soit qu'il fût oublié, soit que Catherine de Médicis le protégeât secrètement.

L'*ouvrier de terre* était à sa dernière heure tel qu'il avait été pendant toute sa vie, probe, incorruptible, d'une âme fière et élevée. On pourrait lui appliquer à juste titre l'ode d'Horace : *Justum et tenacem propositi virum*.

Le drame sanglant de la Ligue allait recommencer. Un des

principaux ligueurs, Matthieu de Launay, demanda, en 1589, le supplice du vieux Bernard, qui était enfermé dans la Bastille. Le roi (Henri III), s'intéressant au sort de son serviteur plus qu'octogénaire, alla lui-même le trouver dans la prison, et l'engager à changer de religion.

« Mon bon homme, lui dit le roi, il y a quarante-cinq ans que vous estes au service de la reine ma mère et de moy; nous avons enduré que vous ayez vescu en vostre religion parmi les feux et les massacres; maintenant je suis tellement contraint par ceux de Guise et mon peuple, qu'il m'a fallu, malgré moi, vous mettre en prison. Vous serez bruslé demain, si vous ne vous convertissez. »

« Sire, répond Bernard, vous m'avez dit plusieurs fois que vous aviez pitié de moy; mais moy j'ay pitié de vous, qui avez prononcé ces mots : *Je suis contraint;* ce n'est pas parler en roy. Je vous apprendrai le langage royal, que les guisards, tout vostre peuple ny vous ne sauriez contraindre un potier à flescbir les genoux devant des statues (1). »

Le vieillard resta inébranlable, et mourut, bientôt après, à l'âge de quatre-vingt-dix ans.

### *Ouvrages de Bernard Palissy.*

En lisant les œuvres de B. Palissy, on sera plus que jamais convaincu que le style, c'est l'homme. On reconnaît, dans l'énergie, dans la simplicité et la naïveté du langage, toutes les qualités qu'on admire en l'intrépide huguenot, l'inventeur des rustiques figulines.

Tous les ouvrages de B. Palissy sont écrits en français; car l'auteur, comme il le dit lui-même, ne savait ni le grec ni le latin. Leur publication comprend un intervalle de vingt-trois ans (de 1557 à 1580) (2). Ils ont été réunis en un volume in-quarto par Faujas de Saint-Fond et Gobet, Paris, 1777. Il est à regretter que l'on n'ait pas suivi, dans cette édition, l'ordre chronologique.

Ces ouvrages sont écrits pour la plupart sous forme de dialogues.

---

(1) D'Aubigné, Hist. univ., part. III, an 1589.

(2) Les éditions les plus anciennes des premiers ouvrages de B. Palissy sont de 1557 et de 1568. Il y a aussi une édition de l'année 1580.

— La Bibliothèque royale possède un manuscrit intitulé *Extraicts des discours de Bernard Palissy*, n° 1644 (fonds de Saint-Germain).

La *Théorique*, vaine et orgueilleuse, qui pose d'ordinaire les questions, est victorieusement combattue et souvent humiliée par la *Practique*. La première a presque toujours tort, tandis que la dernière, comme on pouvait s'y attendre, a presque toujours raison.

*De l'art de terre, de son utilité, des émaux, et du feu* (1).

C'est dans ce traité que l'auteur fait surtout preuve de cette force de volonté et de cette patience qui le caractérise au plus haut degré.

Il le dédie au sire Antoine de Pons, en commençant par ces mots, qui marquent un esprit éminemment original et observateur : « Le nombre de mes ans m'a incité de prendre la hardiesse de vous dire qu'un de ces jours je considérois la couleur de ma barbe, qui me causa penser au peu de jours qui me restent pour finir ma course; et cela m'a fait admirer les lys et bleds des campagnes et plusieurs espèces de plantes, lesquelles changent leurs couleurs verdes en blanches, lorsqu'elles sont prestes de rendre leurs fruits. Aussi plusieurs arbres se hastent de fleurir, quand ils sentent cesser leur vertu végétative et naturelle; une telle considération m'a fait souvenir qu'il est escrit que l'on se donne garde d'abuser des dons de Dieu et de cacher le talent en la terre : aussi est escrit que le fol celant sa folie vaut mieux que le sage celant son sçavoir.

— « Les liures pernicieux de Raymond Lulle, de Paracelse, du Roman de la Rose (qui font perdre le temps à la jeunesse), m'ont causé gratter la terre l'espace de quarante ans et fouiller les entrailles d'icelle, afin de cognoistre les choses qu'elle produit dans soy; et, par tel moyen, j'ay trouué grace deuant Dieu, qui m'a fait cognoistre des secrets qui ont esté jusques à present incognus aux hommes, voire aux plus doctes, comme l'on pourra cognoistre par mes escrits. Je sçay bien qu'aucuns se moqueront, en disant qu'il est impossible qu'un homme destitué de la langue latine puisse avoir intelligence des choses naturelles; et diront que c'est à moy une grande temerité d'escrire contre l'opinion de tant de philosophes fameux et anciens, lesquels ont escrit des effects naturels et remply toute la terre de sagesse. Je sçay aussi qu'autres jugeront selon l'extérieur, disant que je ne suis qu'un pauvre artisan. — Non obs-

(1) Œuvres B. Palissy; Paris, 1777, in-4, p. 5.

tant toutes ces considérations, je n'ay laissé de poursuyure mon entreprise, et, pour couper broche à toutes calomnies et embusches, j'ay dressé un cabinet auquel j'ay mis plusieurs choses admirables et monstrueuses, que j'ay tirées de la matrice de la terre, lesquelles rendent tesmoignage certain de ce que je dis, et ne se trouvera homme qui ne soit contrainct confesser iceux veritables, après qu'il aura veu les choses que j'ay préparées en mon cabinet, pour rendre certains tous ceux qui ne voudroyent autrement ajouster foy à mes escrits. »

Voici comment Palissy s'exprime dans son avertissement au lecteur : « Le desir que j'ay que tu profites à la lecture de ce liure, m'a incité de t'aduertir que tu te donnes garde de enyvrer ton esprit de sciences escrites aux cabinets par une theorique imaginative ou crochetée de quelque liure escrit par imagination de ceux qui n'ont rien practiqué, et te donnes garde de croire les opinions de ceux qui disent que theorique a engendré la practique. — Si l'homme pounoit exécuter ses imaginations, je tiendrois leur party et opinion ; mais tant s'en faut. Si les choses conçues aux esprits se pounoyent executer, les soufflleurs d'alchimie feroyent de belles choses, et ne s'amuseroyent à chercher l'espace de cinquante ans, comme plusieurs ont fait ; si la theorique figurée aux esprits des chefs de guerre se pounoit exécuter, ils ne perdroyent jamais bataille.

« J'ose dire, à la confusion de ceux qui tiennent telle opinion, qu'ils ne sçauroyent faire un soulier, non pas mesme un talon de chausse, quand ils auroyent toutes les theoriques du monde. »

Il y a toute une révolution dans ce préambule. Il fallait affronter la persécution et la mort pour dire alors de pareilles choses, que l'on répète aujourd'hui peut-être un peu trop souvent. Il fallait un homme de la trempe de Palissy pour rompre aussi brusquement avec l'autorité du moyen âge, et préparer aux sciences d'observation un avenir brillant.

Le vieux Bernard des Tuileries vaut bien le chancelier Bacon.

Écoutons maintenant l'auteur raconter lui-même comment il s'est initié dans la pratique, quelles difficultés il a rencontrées à la *lecture du grand livre de la nature*. Ce récit perdrait tout son charme par une analyse sèche, qui ne reproduirait pas cette naïveté du langage qui réfléchit toute l'âme de B. Palissy.

« Sçaches qu'il y a vingt et cinq ans passez qu'il me fust montré une coupe de terre, tournée et esmaillée d'une telle beauté, que deslors j'entray en dispute avec ma propre pensée, en me rememorant

plusieurs propos qu'aucuns m'auoient tenus, en se mocquant de moy, lorsque je peindois les images. — Sans auoir esgard que je n'auois nulle connoissance des terres argileuses, je me mis à chercher les esmaux, comme un homme qui taste en tenèbres. Sans auoir entendu de quelles manières se faisoyent lesdits esmaux, je pilois de toutes les matières que je pouuois penser qui pourroyent faire quelque chose; et les ayant pilées et broyées, j'achetois une quantité de pots de terre, et après les auoir mis en pièces, je mettois des matières que j'auois broyées dessus icelles, et les ayant marquées, je mettois en escrit à part les drogues que j'auois mises sur chascunes d'icelles pour memoire; puis ayant fait un fourneau à ma fantaisie, je mettois cuire lesdites pieces, pour voir si mes drogues pourroyent faire quelque couleur de blanc; car je ne cherchois autre esmail que le blanc, parce que j'auois ouy dire que le blanc estoit le fondement de tous les autres esmaux.

« Or, parce que je n'auois jamais veu cuire terre, ny ne sçauois à quel degré du feu ledit esmail se deuoit fondre, il m'estoit impossible de pouuoir rien faire par ce moyen, ores que mes drogues eussent été bonnes, parce qu'aucune fois la chose auroit trop chauffé et autrefois trop peu; et quand lesdites matières estoient trop peu cuites ou bruslées, je ne pouuois rien juger de la cause pourquoy je ne faisois rien de bon, mais en donnois le blasme aux matières. — Mais je commettois encore une faute plus lourde que la susdite; car, en mettant les pièces de mes espreuves dedans le fourneau, je les arrangeois sans considération; de sorte que, les matières eussent esté les meilleures du monde et le feu le mieux à propos, il estoit impossible de rien faire de bon. Or, m'estant ainsi abuzé plusieurs fois avec grands frais et labeurs, j'estois tous les jours à piler et broyer nouuelles matières et construire nouveaux fourneaux, avec une grande despense d'argent et consommation de bois et de temps.

« Quand j'eus bastelé plusieurs années ainsi imprudemment avec tristesse et soupirs, à cause que je ne pouvois parvenir à rien à mon intention, je m'auisay, pour obvier à si grande despense, d'envoyer les drogues que je voulois approuuer à quelque fourneau de potier; et ayant conclud en mon esprit telle chose, j'achetay derechef plusieurs vaisseaux de terre; et les ayant rompus en pieces, comme de coustume, j'en couuray trois ou quatre cent pieces d'esmail, et les envoyay en une poterie distante d'une lieue et demie de ma demeure, avec requeste enuers les potiers qu'il leur plust per-

mettre cuire lesdites espreuves dedans aucuns de leurs vaisseaux ; ce qu'ils faisoyent volontiers. Mais quand ils auoyent cuit leur fournée, et qu'ils venoyent à tirer mes espreuves, je n'en receuois que honte et perte, parce qu'il ne se trouuoit rien de bon, à cause que le feu desdits potiers n'estoit assez chaud. »

Après cet insuccès, qui ne devait pas être le dernier, il prit quelque temps de relâche. Il fit, pendant cet intervalle, partie de la commission envoyée par le roi pour lever les plans des marais salants de la Saintonge. A peine ce travail fut-il achevé, que Palissy recommença de plus belle ses expériences. Laissons-le parler lui-même :

« Après que je me trouvay muny d'un peu d'argent, je reprins encores l'affection de poursuyure à la suite desdits esmaux ; et voyant que je n'auois pu rien faire dans mes fourneaux ny à ceux des potiers susdits, je rompis environ trois douzaînes de pots de terre tout neufs ; et ayant broyé grande quantité de diverses matières, je couuray tous les lopins desdits pots desdites drogues couchées avec le pinceau. Ayant ce fait, je prins toutes ces pièces et les portay à une verrerie, afin de voir si mes matières se pourroyent trouver bonnes aux fours desdites verreries. Or, d'autant que les fourneaux sont plus chauds que ceux des potiers, ayant mis toutes mes espreuves dans lesdits fourneaux, le lendemain que je les fis tirer, j'appereeus partie de mes compositions qui auoyent commencé à fondre : qui fut cause que je fus encores dauantage encouragé de chercher l'esmail blanc, pour lequel j'auois tant trauaillé. »

Mais le malheureux expérimentateur perdit encore plus de deux ans à aller et venir d'une verrerie à l'autre, sans obtenir de résultat satisfaisant.

« Dieu voulut qu'ainsi je commençois à perdre courage, et que, pour le dernier coup, je m'estois transporté à une verrerie, ayant avec moi un homme chargé de plus de trois cents sortes d'espreuves, il se trouva une desdites espreuves qui fut fondue dedans, quatre heures après auoir esté mise au fourneau, laquelle espreuve se trouva blanche et polie ; de sorte qu'elle me causa une joye telle, que je pensois estre deuenu nouvelle créature, et pensois deslors avoir une perfection entière de l'esmail blanc : mais je fus fort esloigné de ma pensée.

« Je fus si grand beste en ces jours là, que soudain que j'eus fait ledit blanc, qui estoit singulièrement beau, je me mis à faire des vaisseaux de terre, combien que jamais je n'eusse connu terre ; et ayant

employé l'espace de sept ou huit mois à faire lesdits vaisseaux, je me prins à ériger un fourneau semblable à ceux des verreries, lequel je bastis avec un labeur indicible, car il falloit que je maçonnasse tout seul, que je destrempasse mon mortier, que je tirasse l'eau pour la destrempe d'icelluy : aussi me falloit-il moy-mesme aller querir la brique sur mon dos, à cause que je n'auois nul moyen d'entretenir un seul homme pour m'ayder en cette affaire. Je fis cuire mes vaisseaux en première cuisson ; mais quand ce fut à la seconde cuisson, je receus des tristesses et labeurs tels, que nul homme ne voudroit croire. Car, au lieu de me reposer des labeurs passez, il me fallut travailler l'espace de plus d'un mois, nuit et jour, pour broyer les matières desquelles j'auois fait ce beau blanc au fourneau des verriers ; et quand j'eus broyé lesdites matières, j'en couvray les vaisseaux que j'auois faits.

« Ce fait, je mis le feu dans mon fourneau par deux gueules, ainsi que j'auois veu faire auxdits verriers ; je mis aussi mes vaisseaux dans ledit fourneau, pour cuider faire fondre les esmaux que j'auois mis dessus. Mais c'estoit une chose malheureuse pour moy ; car, combien que je fusse six jours et six nuits devant ledit fourneau sans cesser de brusler bois par les deux gueules, il ne fut possible de pouvoir faire fondre ledit esmail, et estois comme un homme desesperé ; et combien que je fusse tout estourdi du travail, je me vay adviser que dans mon esmail il y auoit trop peu de matière qui deuoit faire fondre les autres. Ce que voyant, je me prins à piler et broyer de ladite matière, sans toutefois laisser refroidir mon fourneau. — Quand j'eus ainsi composé mon esmail, je fus contraint d'aller encores acheter des pots, afin d'esprouver ledit esmail, d'autant que j'auois perdu tous les vaisseaux que j'auois faits. Et ayant couvert lesdites pièces dudit esmail, je les mis dans le fourneau, continuant toujours le feu en sa grandeur.

« Mais, sur cela, il me survint un autre malheur, lequel me donna grande fascherie, qui est que le bois m'ayant failli, je fus contraint de brusler les estapes qui soustenoyent les tailles de mon jardin ; lesquelles estant bruslées, je fus contraint de brusler les tables et planchers de la maison, afin de faire fondre la seconde composition. J'estois en une telle angoisse que je ne sçauois dire ; car j'estois tout tari et desseiché, à cause du labeur et de la chaleur du fourneau ; il y auoit plus d'un mois que ma chemise n'auoit seiché sur moy ; encores, pour me consoler, on se moquoit de moy ; et même ceux qui me deuoient secourir alloient crier par la ville que je fai-

sois brusler le plancher, et, par tel moyen, l'on me faisoit perdre mon credit et m'estimoit-on estre fol.

« Les autres disoient que je cherchois à faire la fausse monnoye, qui estoit un mal qui me faisoit seicher sur les pieds, et m'en allois par les rues tout baissé comme vn homme honteux. J'estois endetté en plusieurs lieux et auois ordinairement deux enfants aux nourrices, ne pouuant payer leurs salaires ; personne ne me secouroit ; mais, au contraire, ils se moquoyent de moy en disant : Il lui appartient de mourir de faim, parce qu'il desdaisse son mestier. Toutes ces nouvelles venoyent à mes oreilles quand je passois par la rue ; toutes fois, il me resta encores quelque esperance qui me soustenoit, d'autant que les dernières espreuves s'estoyent assez bien portées, et deslors en pensois sçauoir assez pour pouvoir gaiguer ma vie. »

Malheureusement le pauvre potier fut encore une fois déçu dans son espérance. Il mit tout le reste de son bien et tout ce qu'il avait pu emprunter dans une *fournée* plus considérable que les autres, et il ne réussit pas davantage.

« J'avois emprunté le bois et les estoffes, et si auois emprunté partie de ma nourriture en faisant ladite besogne. J'auois tenu en esperance mes crediteurs qu'ils seroient payez de l'argent qui proviendroit des pièces de ladite fournée, qui fut cause que plusieurs accoururent, dès le matin, quand je commençois à desenfourner. Donc, par ce moyen furent redoublées mes tristesses, d'autant qu'en tirant ladite besogne je ne recevois que honte et confusion. Car toutes mes pièces estoyent semées de petits morceaux de cailloux, qui estoient si bien attachez autour desdits vaisseaux, et liez avec l'esmail, que quand on passoit les mains par dessus, lesdits cailloux coupoyent comme rasoirs ; et combien que la besogne fust par ce moyen perdue, toutefois aucuns ne vouloient acheter à vil prix. Mais parce que ce eust esté un descriement et rabaissement de mon honneur, je mis en pièces entièrement le total de ladite fournée, et me couchay de melancholie : non sans cause, car je n'auois plus de moyen de subvenir à ma famille ; je n'auois en ma maison que reproches. Au lieu de me consoler, l'on me donnoit des malédictions ; mes voisins, qui auoient entendu cette affaire, disoient que je n'estois qu'un fol.

« Quand j'eus demeuré quelque temps au lit, et que j'eus considéré en moy-mesme qu'vn homme qui seroit tombé en vn fossé, son debuoir seroit de tascher à se releuer ; en pareil cas je me

mis à faire quelques peintures pour recouvrer vn peu d'argent. »

Après avoir gagné un peu d'argent, l'*ouvrier de terre*, ainsi qu'il s'appelle lui-même, reprit ses travaux, comme on pouvait le penser. De nouveaux déboires l'attendaient. Mais aucun malheur n'enchaîna sa volonté; *non fregit, sed erexit eum.*

« Bref, j'ay ainsi bastelé l'espace de quinze ou seize ans: quand j'auois appris à me donner garde d'vn danger, il m'en survenoit vn autre, lequel je n'eusse jamais pensé. Durant ces temps-là je fis plusieurs fourneaux, lesquels n'engendroient que grandes pertes auparavant que j'eusse connoissance du moyen pour les eschauffer également. Enfin je trouvay moyen de faire quelques vaisseaux de divers esmaux entremeslez en manière de jaspe; cela m'a nourri quelques ans. Mais, en me nourrissant de ces choses, je cherchois toujours à passer outre auecques frais et mises.

« Quand j'eus inventé le moyen de faire des *pièces rustiques* (1), je fus en plus grande peine et en plus d'ennuy qu'auparavant. Car, ayant fait un certain nombre de bassins rustiques, et les ayant fait cuire, mes esmaux se trouvoyent les vns beaux et bien fonduz, autres mal fonduz, autres estoient bruslez, à cause qu'ils estoient fusibles à divers degrés; le verd des lezards estoit bruslé premier que la couleur des serpens fust fondue; aussi la couleur des serpens, escrevices, tortues, cancres, estoit fondue auparavant que le blanc eust reçu aucune beauté.

« Toutes ces fautes m'ont causé un tel labeur et tristesse d'esprit, qu'auparavant que j'aye eu rendu mes esmaux fusibles à vn mesme degré de feu, j'ay cuidé entrer jusques à la porte du sepulchre. Aussi en me travaillant à telles affaires je me suis trouvé l'espace de plus de dix ans si fort escoulé en ma personne, qu'il n'y auoit aucune forme ni apparence de bosse aux bras ny aux jambes; ains estoyent mes dites jambes toutes d'une venue, de sorte que les liens de quoy j'attachois mes bas de chausses estoient soudain que je cheminois sur les talons avec le résidu de mes chausses. Je m'allois souvent proumener dans la prairie de Xaintes, en considérant mes misères et ennuys.

« J'estois mesprisé et moqué de tous. — Toutefois l'espérance que

(1) Palissy entend par *pièces rustiques* des pièces de tout genre, et notamment des bassins ornés de serpents, de lézards, de grenouilles, de tortues, etc., faits en émaux colorés, surtout en vert ou en *jaspe*, comme il s'exprime lui-même.

j'auois me faisoit proceder en mon affaire si virilement, que plusieurs fois, pour entretenir les personnes qui me venoyent voir, je faisois mes efforts de rire, combien que intérieurement je fusse bien triste. Je poursuyvis mon affaire de telle sorte, que je recevois beaucoup d'argent d'vne partie de ma besogne qui se trouvoit bien. Mais il me survint vne autre affliction conquatenée auec les susdites, qui est que la chaleur, la gelée, les vents, pluyes et gouttières, me gastoyent la plus grande part de mon œuvre auparavant qu'elle fust cuite; tellement qu'il me fallut emprunter charpenterie, lattes, tuiles et cloux, pour m'accommoder. Or bien souvent n'ayant point de quoi bastir, j'estois contraint m'accommoder de liarres et autres verdures. Or ainsi que ma puissance s'augmentoit, je defaisois ce que j'auois fait, et le bastissois un peu mieux; ce qui faisoit qu'aucuns artisans, comme chaussetiers, cordonniers, sergens et notaires, vn tas de vieilles, tous ceux-cy sans auoir esgard que mon art ne se pouvoit exercer sans grand logis, disoyent que je ne faisois que faire, et me blasmoyent de ce qui les deuoit inciter à pitié, attendu que j'estois contraint d'employer les choses nécessaires à ma nourriture, pour eriger les commodités requises à mon art. Et qui pis est, le motif des dites mocqueries et persecutions sortoit de ceux de ma maison, lesquels estoyent si esloignez de raison, qu'ils vouloyent que je fisse la besogne sans outils, chose plus que déraisonnable. Or d'autant plus que la chose estoit déraisonnable, de tant plus l'affliction m'estoit extresme.

« J'ay esté plusieurs années que, n'ayant rien de quoy faire couvrir mes fourneaux, j'estois toutes nuits à la mercy des pluyes et vents, sans auoir aucun secours, ayde ni consolation, sinon des chats huants qui chantoyent d'un costé, et les chiens qui hurloyent de l'autre; parfois il se levoit des vents et tempestes qui souffloyent de telle sorte le dessus et le dessous de mes fourneaux, que j'estois contraint quitter là tout, auec perte de mon labeur; et me suis trouvé plusieurs fois qu'ayant tout quitté, n'ayant rien de sec sur moy, à cause des pluyes qui estoyent tombées, je m'en allois coucher à la minuit ou au point du jour, accoustré de telle sorte qu'vn homme qui seroit yure de vin; d'autant qu'après avoir longuement travaillé je voyois mon labeur perdu. Or, en me retirant ainsi souillé et trempé, je trouvois en ma chambre une seconde persécution pire que la première, qui me fait à présent esmerveiller que je ne sois consumé de tristesse. »

Ce tableau éloquent a une importance très-grande et une haute portée philosophique. Ce n'est pas par les rêves de l'imagination enfantés dans la paix du cabinet qu'on arrive à faire des découvertes utiles; c'est en payant de sa personne, par le travail de ses mains et par une volonté à toute épreuve, en un mot, par la pratique, que l'on fait faire des progrès aux arts et aux sciences. Voilà la véritable signification de l'histoire de B. Palissy.

C'est la *Practique* qui fait le procès à la *Théorique*, et qui la bat sur tous les points.

La *Théorique*, après avoir écouté attentivement le récit de la *Practique*, s'écrie :

« Pourquoi me cherches-tu une si longue chanson? C'est plutost pour me destourner de mon intention, que non pas pour m'en approcher; tu m'as bien fait cy-dessus de beaux discours touchant les fautes qui surviennent en l'art de terre, mais cela ne me sert que d'espouvantement; car des esmaux tu ne m'en as encore rien dit. »

« *Practique :* Les esmaux de quoy je fais ma besogne sont faits d'estaing, de plomb, de fer, d'acier, d'antimoine, de saphre de cuivre, d'arene (sable), de salicort (soude), de cendre graveléo, de litharge. Voilà les propres matières desquelles je fais mes esmaux. »

Après cette réponse courte et catégorique, la *Pratique* engage la *Théorie* à ne pas faire la paresseuse, à se remuer un peu, et à chercher elle-même les proportions les plus convenables pour réussir dans la fabrication des émaux.

Ce qui nous intéresse dans *l'Art de terre*, ce n'est pas l'invention des émaux (1), ce qui est bien la moindre des choses; mais c'est *la méthode expérimentale*, méthode toute nouvelle que B. Palissy s'attache à introduire dans la science. Et, sous ce rapport, *l'Art de terre de Palissy* doit être placé à côté du *Novum Organon* de François Bacon.

### *Des terres d'argile* (2).

L'auteur s'arrête d'abord un moment sur l'origine du mot argile, qui, « selon l'opinion des Grecs et des Latins de la Sorbonne, »

(1) Les émaux étaient déjà connus des anciens. Voy. p. 33, 147, 151.
(2) Œuvres de B. Palissy; Paris, 1777, in-4, p. 38.

signifierait terre liante ou grasse. Palissy doute, avec raison, de l'exactitude de cette étymologie; car *argile* dérive évidemment du grec *argos* (ἀργός), *blanc*, ou plutôt de *argyle* (ἀργυλή), *matière blanche*.

Il fait ensuite mention des différentes espèces d'argile, dont il apprécie justement l'usage.

« Entre les terres argileuses il y a, dit-il, si grande différence, qu'il est impossible à nul homme de pouvoir raconter la contrariété qui est en icelles. Aucunes sont sableuses, blanches, et fort maigres; et pour ces causes leur faut un grand feu auparavant qu'elles soyent cuites au debuoir. Telle espèce de terre est fort bonne à faire des creusets, parce qu'elle endure un bien grand feu; il y en a d'autres espèces qui, pour cause des substances métalliques qui sont en elles, se ployent et liquefient, quand elles endurent grande chaleur. »

On sait que l'argile commune est de l'alumine, corps infusible au feu du fourneau, mélangé avec des proportions variables de silice, de carbonate de chaux, d'oxyde de fer, etc., et que c'est la présence de l'oxyde de fer qui communique à l'argile sa couleur jaune ou rouge. Quant à l'espèce d'argile « qui se ploye et se liquefie à une grande chaleur, » c'est un silicate alcalin alumineux (argileux), ou une terre à porcelaine.

Palissy remarque avec raison que toute argile contient de l'eau, et que l'humidité expulsée par le feu « fait, en s'enfuyant, crever et casser les pièces où elle est enclose. » A ce propos il nous raconte une histoire fort plaisante :

« J'ai veu autrefois que aucuns tailleurs d'images, instruits en l'art de terre par ouyr dire seulement, et assez nouveaux en la connoissance des terres, qu'après avoir fait quelques images ils les venoyent mettre dedans les fourneaux, pour les cuire selon qu'ils l'entendoyent. Mais quand ils commençoyent à mettre le grand feu, c'estoit une chose assez plaisante (combien qu'il n'y eust pas à rire pour tous) d'entendre ces images peter et faire vne baterie entre eux, comme vn grand nombre d'harquebusades et coups de canon; et le pauvre maistre bien fasché, comme vn homme à qui on raviroit son bien. Car, le jour venu pour desenfourner les images, le four n'estoit pas si tost descouvert, qu'il appercevoit les vns la teste fendue, les autres les bras rompus et les jambes cassées; tellement que le pauvre homme ayant tiré ses images estoit bien empesché et auoit bien de la peine à chercher les pièces; car les

vues estoient aussi petites que mouches, et, ne les pouvant rassembler, estoit contraint bien souvent faire des nez de drapeau ou autre matière à ces dites images. »

L'argile se raccornit, se resserre par l'action du feu. C'est pourquoi on remarque que, pendant les grandes chaleurs de l'été, e sol est fendillé et quelquefois largement entr'ouvert, lorsqu'il est très-argileux.

### *Des pierres* (1).

C'est dans ce traité, du plus haut intérêt pour l'histoire naturelle, que l'auteur émet quelques opinions contraires à celles de tous les savants de son époque.

Palissy a le premier fait des expériences exactes et établi une théorie rationnelle sur la *cristallisation*, autrefois nommée *congélation*. Il soutient, avec la conviction d'un homme qui sent que la vérité est de son côté, que les sels et autres matières ne cristallisent qu'autant qu'ils ont été liquéfiés ou dissous dans l'eau. « Depuis quelque temps, dit-il, j'ay connu que le cristal se congeloit dedans l'eau; et ayant trouvé plusieurs pièces de cristal formées en pointes de diamant, je me suis mis à penser qui pourroit estre la cause de ce; et estant en telle resuerie, j'ay considéré le salpestre, lequel estant dissoult dedans l'eau chaude, se congele au milieu ou aux extremités du vaisseau où elle aura bouilli; et encore qu'il soit couvert de ladite eau, il ne laisse à se congeler. Par tel moyen j'ay conneu que l'eau qui se congele en pierres ou métaux n'est pas eau commune; car si c'estoit eau commune, elle se congeleroit également partout, comme elle fait par les gelées. Ainsi donc j'ay conneu par la congelation du salpestre que le cristal ne se congele point sur la superficie, ains au milieu des eaux communes; tellement que toutes pierres portant forme quarrée, triangulaire ou pentagone, sont congelées dans l'eau. »

Voilà les premières notions saines de cristallographie dont l'histoire fasse mention : formation des cristaux dans l'eau; — formes géométriques de ces cristaux; — rien n'échappe à l'esprit d'observation de Palissy.

A une époque où le terrain de la science n'était pas encore bien

---

(1) Œuvres de Palissy, édit. 1777; Paris, in-4, p. 54.

déblayé, la vérité et l'erreur s'entre-choquaient à tout moment. Palissy, tout en rejetant comme absurde la transmutation des métaux telle que l'entendaient les alchimistes, admet néanmoins la possibilité de la transformation des corps organiques en métaux. Voici le curieux passage où il exprime cette idée : « Je dis que l'homme, le bois et les herbes peuvent se réduire en métal (1). Et cela se peut faire quand vn homme seroit enterré en quelque lieu aquatique, où la terre seroit pleine d'une semence de vitriol ou couperose. Car la dite semence n'est autre chose qu'vn sel qui n'est jamais oysif. Et, comme j'ay desia dit, les sels ont quelque affinité ensemble. Le sel du corps mort estant en la terre fait attraction de l'autre sel, lequel sera d'vn autre genre, et les deux sels ensemble pourront endurcir et réduire le corps de l'homme en matières métalliques; d'autant que la nature du sel nommé couperose ou vitriol ne peut faire autre chose que convertir en airain les choses qu'il trouve au lieu où il fait sa demeurance. Je te donne ce trait pour vn point invariable et bien assuré. »

*Quandoque dormitat bonus Homerus.* On ne reconnaît pas là ce rigide observateur qui proclame avec tant de chaleur l'autorité de l'expérience. Mais nous sommes encore au XVI^e siècle.

Persuadé de l'importance de ses découvertes et de l'utilité de les communiquer à ses semblables, Palissy fit en 1575 un cours public, qu'il annonça par des affiches. « Je mis, dit-il, en mes affiches, que nul n'y entreroit qu'il ne baillast un escu à l'entrée desdites leçons; et cela faisois-je en partie pour voir si par le moyen de mes auditeurs je pourrois tirer quelque contradiction, qui eust plus d'assurance de vérité que non pas les preuues que je mettois en avant, sçachant bien que si je mentois il y en auroit de Grecs et Latins qui me résisteroyent en face et qui ne m'espargneroyent point, tant à cause de l'escu que j'auois pris de chascun, que pour le temps que je les eusse amusez. »

Au nombre des auditeurs dont Palissy donne la liste, se trouvaient le célèbre chirurgien Ambroise Paré, Alexandre de Campège, médecin de Henri III, Jean du Chony, avocat au parlement de Paris, le prieur Bertolome, le mathématicien Jean Viret, et beau-

(1) Il serait parfaitement dans le vrai s'il disait que ces corps peuvent réduire la rouille d'en métal.

coup d'autres savants de cette époque. Personne ne souleva d'objection sérieuse; et les idées de Palissy furent accueillies avec d'unanimes applaudissements.

### *De la marne* (1).

A part quelques hypothèses sur l'humeur radicale et l'*eau génératrice*, considérée comme cinquième élément, il y a dans ce traité des faits qui témoignent de toute la sagacité de l'auteur.

La marne, substance argileuse mêlée de sable, de sulfate et de carbonate de chaux, était employée du temps de Palissy, et avant lui, à fumer le sol, surtout en Brie et en Champagne. Nous avons fait voir que ces sortes d'engrais étaient déjà mis en pratique par les Romains (2).

La marne était aussi employée, ainsi que nous l'apprend Palissy, comme une espèce de fondant dans les forges des Ardennes et de la Castille.

Le passage le plus remarquable du *Traité de la marne*, et qui fait le plus d'honneur à l'esprit d'observation du célèbre potier de terre, est celui où il est question du moyen de découvrir la marne au sein de la terre, et de percer le sol à l'aide *d'une sonde*. Le passage que je vais reproduire textuellement est un morceau précieux pour l'histoire de la géologie.

A la question de la *Théorique* : Comment faut-il s'y prendre pour trouver de la marne, la *Practique* répond :

« Je ne te puis donner moyen plus expédient que celuy que je voudrois prendre pour moy. Si j'en voulois trouver en quelque province où l'invention ne fust encores connue, je voudrois chercher toutes les terrières desquelles les potiers, briquetiers et tuiliers se servent en leurs œuvres, et de chacune terrière j'en voudrois fumer une portion de mon champ, pour voir si la terre seroit ameuillerée; puis je voudrois avoir une tarière bien longue, laquelle tarière auroit au bout de derrière une douille creuse, en laquelle je planterois un baston, auquel y auroit par l'autre bout un manche au travers, en forme de tarière; et ce fait, j'irois par tous

(1) Œuvres de Palissy, édit. 1777; Paris, in-4, p. 141.
(2) Voy. t. I, p. 180.

les fossez de mon héritage, auxquels je planterois ma tarière jusques à la longueur de tout le manche, et l'ayant tirée hors du trou, je regarderois dans la concavité de quelle sorte de terre elle auroit apporté, et l'ayant nettoyée j'osterois le premier manche et en mettrois un beaucoup plus long, et remettrois la tarière dedans le trou que j'aurois fait premièrement, et percerois la terre plus profond par le moyen du second manche. Et par tel moyen, ayant plusieurs manches de diverses longueurs, l'on pourroit sçavoir quelles sont les terres profondes; et non-seulement voudrois-je fouiller dedans les fossez de mes héritages, mais aussi par toutes les parties de mes champs, jusques à ce que j'eusse apporté au bout de ma tarière quelque témoignage de la dite marne; et ayant trouvé quelque apparence, lors je voudrois faire en iceluy endroit une fosse telle comme qui voudroit faire un puits. »

Voilà donc le système de sondage proposé pour la première fois par B. Palissy.

Ce n'est pas tout. Mais si tu rencontrois, demande la *Théorique*, des rocs durs, comment te prendrois-tu pour les percer?

A cela la *Practique* répond : « A la vérité, cela seroit fascheux. — Toutefois il me semble que une *tarière torcière* les perceroit aisément; et après la torcière, on pourroit mettre l'autre tarière, et par tel moyen on pourroit trouver des terres de marne, *voire des eaux pour faire puits; lesquelles bien souvent pourroient monter plus haut que le lieu où la pointe de la tarière les aura trouvées;* et cela se pourra faire moyennant qu'elles viennent de plus haut que le fond du trou que tu auras fait. »

La découverte des puits artésiens est explicitement renfermée dans ces paroles.

Pour compléter le tableau de ces choses toutes nouvelles au XVI^e siècle, il ne manque plus que la description de la constitution géologique du sol. La voici :

« Nous sçavons qu'en plusieurs lieux les terres sont faites par divers bancs, et en les fossoyant on trouve quelquefois un banc de terre, un autre de sable, un autre de pierre et de chaux, et un autre de terre argileuse; et communément les terres sont ainsi faites par bancs distinguez. Je ne te donneray qu'un exemple pour te servir de tout ce que j'en sçaurois jamais dire : Regarde les carrières des terres argileuses qui sont près de Paris, entre la bourgade d'Auteuil et de Challiot, et tu verras que, pour trouver la terre d'argile, il faut premièrement oster une grande espesseur de terre, une autre

espesseur de gravier, et puis après on trouve une autre espesseur de rocq, et au-dessouz dudit rocq l'on trouve une grande espesseur de terre d'argile, de laquelle on fait toute la tuile de Paris et lieux circonvoisins. »

Ainsi donc, sondage; — puits artésien; — stratification du sol, etc.; en un mot, les principaux éléments de la géologie se trouvent réunis dans l'ouvrage *sur la marne*, et dans d'autres dont nous allons poursuivre l'analyse.

### *Des sels divers et du sel commun* (1).

Il y a des sels partout. Ils existent, selon l'auteur, dans les plantes, dans les animaux, et même dans les végétaux; ils soutiennent la charpente solide des êtres vivants; et il y a autant de sels qu'il y a « de diverses espèces de saveurs et de senteurs. »

Aucun chimiste n'avait jusqu'ici appliqué le nom de sel à un aussi grand nombre de substances.

« La couperose est un sel, le nitre est un sel, le vitriol est un sel, l'alun est sel, le borax est sel, le sucre est sel; le sublimé, le sel gemme, le tartre, le sel ammoniac, tout cela sont sels divers. »

Ce qu'il y a de remarquable, c'est que toutes ces substances, sauf le sucre, sont encore aujourd'hui comprises dans la classe des sels.

En parlant des cendres des végétaux, il fait une observation facile à vérifier : c'est que l'écorce est la partie la plus riche en sels alcalins, et que le bois en contient beaucoup moins.

C'était une proposition établie par les anciens, que le sel est ennemi de la végétation. Palissy s'élève avec force contre cette proposition, et le premier il établit, par la voie de l'expérience, la véritable théorie des engrais, encore adoptée aujourd'hui. Il démontre envers et contre tous que le fumier n'active la végétation qu'à cause des sels qu'il renferme; et que, ses sels étant enlevés, le fumier ne vaut plus rien.

Mais ce sujet est trop important pour que nous ne rapportions pas les propres paroles de l'observateur sans contredit le plus sagace du XVI^e siècle.

« Le fumier que l'on porte aux champs ne serviroit de rien, si ce

(1) Œuvres de Palissy, etc., p. 203.

n'estoit le sel que les pailles et foins y ont laissé en se pourrissant. Par quoy ceux qui laissent leurs fumiers à la mercy des pluyes sont fort mauvais mesnagers, et n'ont gueres de philosophie acquise ny naturelle. Car les pluyes qui tombent sur les fumiers, découlant en quelque valée, emmènent avec elles le sel dudit fumier, qui se sera dissous à l'humidité, et par ce moyen, il ne servira plus de rien estant porté aux champs. La chose est assez aisée à croire; et si tu ne le veux croire, regarde quand le laboureur aura porté du fumier en son champ, il le mettra (en deschargeant) par petites piles, et quelques jours après il le viendra espandre parmy le champ, et ne laissera rien à l'endroit des dites piles; et toutefois après qu'un tel champ sera semé de bled, tu trouveras que le blé sera plus beau, plus verd et plus espois à l'endroit où lesdites piles auront reposé, que non pas en autre lieu. Et cela advient parce que les pluyes qui sont tombées sur lesdits pilots ont pris le sel en passant au travers et descendant en terre; par là tu peux connoistre que ce n'est pas le fumier qui est cause de la génération, ains le sel que les semences avoient pris en la terre.

« Si quelqu'un sème un champ pour plusieurs années sans le fumer, les semences tireront le sel de la terre pour leur accroissement, et la terre, par ce moyen, se trouvera desnuée de sel, et ne pourra plus produire. Parquoy la faudra fumer ou la laisser reposer quelques années, afin qu'elle reprenne quelque salsitude provenant des pluyes ou nuées. Car toutes terres sont terres; mais elles sont bien plus salées les unes que les autres. Je ne parle pas d'un sel commun seulement, mais je parle des sels végétatifs.

« Aucuns disent qu'il n'y a rien de plus ennemi des semences que le sel; et pour ces causes, quand quelqu'un a commis quelque grand crime, on le condamne que sa maison soit rasée et le sol labouré et semé de sel, afin qu'il ne produise jamais semence. Je ne sais s'il y a quelque pays où le sel soit ennemi des semences; mais bien sçay-je que sur les bossis des marais salants de Xaintonge, l'on y cueille du bled autant beau qu'en lieu où je fus jamais; et toutefois lesdits bossis sont formez des vuidanges desdits marez, je dis des vuidanges du fond du champ des marez, lesquelles vuidanges et fanges sont aussi salées que l'eau de la mer; et toutefois les semences y viennent autant bien qu'en nulle terre que j'ay jamais vue. Je ne sçay pas où c'est que nos juges ont pris occasion de faire semer du sel en une terre en signe de malédiction, si ce n'est qu'il y ait quelque contrée où le sel soit ennemi des semences. »

Que de sagacité, que de jugement, que d'esprit dans ce peu de paroles!

Trois cents ans nous séparent bientôt de B. Palissy; et l'expérience de nos jours a parfaitement confirmé ces idées. Il est évident que ce sont les sels, et notamment les sels ammoniacaux (sulfate, carbonate et chlorhydrate), qui jouent le rôle le plus important dans l'action des engrais.

Les agriculteurs pourraient puiser d'utiles leçons dans B. Palissy; ils apprendraient entre autres, sans avoir besoin de consulter les agronomes de l'Alsace, comment il faut construire un réservoir propre à conserver au fumier la partie liquide; c'est-à-dire la plus essentielle.

En parlant de l'alun, l'auteur fait, en termes précis, mention de la propriété qu'a ce sel de fixer les couleurs. « Ce sel, dit-il, est fort utile aux teinturiers; — voulant teindre un drap blanc en rouge, ils le trempent dans de l'eau d'alun. Le sel d'alun estant dissous dans l'eau, sera cause que le drap recevra la teinture que l'on lui aura préparée, et un autre drap qui ne sera point trempé en l'eau d'alun ne le pourra faire. »

L'espace nous manque pour reproduire ici la belle description que Palissy donne, en parlant du sel commun, des marais salants de la Saintonge, dont il avait lui-même tracé le plan par l'ordre du gouvernement.

### *Des eaux et fontaines* (1).

L'empoisonnement des puits était une croyance très-répandue parmi le peuple à l'époque des guerres du protestantisme, et que l'on a vu même se reproduire de nos jours. Ce qui avait principalement donné lieu à cette croyance qui a fait tant de victimes innocentes, ce sont les accidents d'asphyxie occasionnés par la présence d'airs ou de gaz irrespirables accumulés au fond de certains puits.

Palissy cite un accident de ce genre : « Au grand marché de Meaux en Brie, en la maison des Gillets, l'on voulut curer un puits; et pour ce faire, le premier qui y descendit mourut soudain au fond dudit puits. Et, fut envoyé un autre pour sçavoir la cause

(1) Œuvres de Palissy, etc., p. 245.

pourquoy icelui ne disoit aucune chose, et mourut comme l'autre. Il en fut envoyé encore vn qui descendit jusques au milieu; mais là estant se print à crier pour se faire tirer diligemment, ce qui fut fait; et estant dehors se trouva si malade qu'il travailla beaucoup à sauver sa vie. »

Ce genre de mort si prompt, et ne présentant sur le cadavre aucune lésion apparente, ne manquait jamais de frapper de stupéfaction l'esprit crédule et superstitieux des hommes du moyen âge. L'asphyxie ne pouvait être que l'œuvre du diable, ou l'effet d'un poison subtil et violent, inventé par les Juifs ou les alchimistes.

L'auteur explique fort bien l'origine des eaux minérales par la dissolution des sels minéraux que l'on rencontre dans les entrailles de la terre.

Les anciens avaient déjà donné cette explication (1).

Quant aux eaux thermales, elles sont, dit-il, produites « par vn feu qui est continuel sous la terre. »

Après avoir parlé des diverses espèces d'eaux, et des moyens employés pour les faire monter dans des endroits élevés, il donne son opinion sur l'origine des sources qui alimentent les rivières et les fleuves. Il ne croit pas, contrairement à ce que pensent presque tous les philosophes, « que les sources de la terre soient allaictées par les tétines de l'Océan. » Il est d'avis « qu'elles ne proviennent que des eaux de pluye. »

« La cause, continue l'auteur, pourquoy les eaux se trouvent tant ès sources qu'ès puits n'est autre qu'elles ont trouué vn fond de pierre ou de terre argileuse, laquelle peut tenir l'eau autant bien comme la pierre; et si quelqu'vn cherche de l'eau dedans des terres sableuses, il n'en trouuera jamais, si ce n'est qu'il y ait au-dessous de l'eau quelque terre argileuse, pierre ou ardoise, ou minéral, qui retiennent les eaux des pluyes quand elles auront passé au trauers des terres. Tu me pourras mettre en auant que tu as veu plusieurs sources sortant des terres sableuses, voire dedans les sables mesmes. A quoy je respons, comme dessus, qu'il y a dessous quelque fond de pierre, et que *si la source monte plus haut que les sables, elle vient aussi le plus haut.* »

On trouve là toute la théorie des puits artésiens.

---

(1) Voy. t. I de l'Histoire de la Chimie, p. 176.

*Traité des métaux, et alchimie* (1).

Palissy s'élève dans ce traité contre les doctrines des alchimistes, et s'attache à les démontrer inadmissibles.

Il dévoile plusieurs procédés de projection qui ne servaient qu'à faire des dupes. Et il remarque que l'or et l'argent des alchimistes présentent bien l'aspect de l'or et de l'argent véritables; mais qu'il est aisé d'en découvrir la fausseté à l'aide de la coupellation. Il raconte, entre autres, le fait suivant, qui s'est passé à la cour de Catherine de Médicis :

« Le sieur de Courlange, varlet de chambre du roy, sçauroit beaucoup de telles finesses, s'il en eust voulu user. Car, quelque jour venant à disputer de ces choses devant le roy Charles IX, il se vanta, par manière de facétie, qu'il lui apprendroit à faire l'or et l'argent; pour laquelle chose experimenter il commanda audit de Courlange qu'il eust à besogner promptement; ce qui fut fait Et au jour de l'expérience ledit de Courlange apporta deux phioles pleines d'eau claire comme eau de fontaine, laquelle estoit si bien accoustrée, que, mettant une aiguille ou autre pièce de fer tremper dans l'une desdites phioles, elle devenoit soudain de couleur d'or; et le fer estant trempé dans l'autre phiole, venoit de couleur d'argent. »

Aurait-il connu le moyen de dorer et d'argenter par la voie humide?

Continuons le récit : « Puis fut mis du vif-argent dedans lesdites phioles, qui soudain se congela, celuy de l'vne des phioles, en couleur d'or, et celuy de l'autre en couleur d'argent, dont le roy print les deux lingots, et s'en alla vanter à sa mère (Catherine de Médicis) qu'il auoit appris à faire de l'or et de l'argent. Et toutes fois c'estoit une tromperie, comme ledit de Courlange me l'a dit de sa propre bouche. »

Il est bon de faire remarquer que Palissy n'avait point été témoin oculaire de ces opérations.

Il n'y avait pas seulement des philosophes et des médecins s'occupant d'alchimie; les rois et les grands seigneurs s'y livraient également avec beaucoup d'ardeur.

---

(1) Œuvres de Palissy, etc., p. 315.

« Laisse-les faire, dit Palissy ; cela les garantit d'vn plus grand vice; et puis ils ont du revenu pour approuver ces choses. Quant aux medecins, en cherchant l'alchimie, ils apprendront à connoistre la nature, et cela leur servira en leur art, et en ce faisant, ils reconnoistront l'impossibilité de la chose. »

Il raille les alchimistes avec beaucoup d'esprit, et plaisante sur leurs folles entreprises :

« Dis doncques au plus brave d'iceux qu'il pile vne noix, j'entends la coquille et le noyau; et l'ayant pulvérisée, qu'il la mette dans son vaisseau alchimistal. Et s'il fait rassembler les matières d'vne noix ou d'vne chastaigne pilée, les remettant au mesme estat qu'elles estoyent auparavant, je diray lors qu'ils pourront faire l'or et l'argent. Voire mais je m'abuse, car ores qu'ils peussent rassembler et regenerer vne noix ou vne chastaigne, encores ne seroit-ce pas là multiplier ny augmenter de cent parties, comme ils disent que s'ils avoyent trouvé la pierre des philosophes, chascun poids d'icelle augmenteroit de cent. Or je sçay qu'ils feront aussi bien l'vn que l'autre. »

### *Traité de l'or potable* (1).

On faisait alors un étrange abus de la prétendue panacée de l'or potable. L'auteur, que quelques critiques pensent ne pas être B. Palissy, cherche à démontrer que c'est un médicament dangereux plutôt qu'utile.

Mais l'or potable, selon lui, n'était souvent autre chose que de l'or divisé; et, dans ce cas, il devait être à peu près sans inconvénient.

« Il y a vn nombre infini de médecins qui ont fait bouillir des pièces d'or dedans des ventres de chapons, et puis faisoyent boire le bouillon aux malades. — Autres faisoyent limer les dites pièces d'or, et faisoyent manger la limure aux malades parmi quelque viande. Autres prenoyent de l'or en feuille de quoy usent les peintres. Mais tout cela servoit autant d'vne sorte que d'vne autre. »

Paracelse est, avec raison, sévèrement jugé par l'auteur. Son or potable était tout autre chose que de l'or dissous ou réduit en poudre; et l'auteur n'hésite pas à croire que Paracelse, ainsi que beau-

(1) Œuvres de Palissy, p. 363.

coup d'autres médecins et alchimistes de son temps, se sont acquis une réputation illégitime par des moyens dont la tradition n'est pas encore perdue aujourd'hui. C'est à ce sujet qu'il raconte l'histoire suivante, d'un intérêt fort piquant :

« J'ay connu, en vne petite ville de Poitou, vn médecin aussi peu sçavant qu'il y en eut en tout le pays, et toutes fois par vne seule finesse il se faisoit quasi adorer. Il auoit vne estude secrette bien près de la porte de sa maison, et par vn petit trou voyoit venir ceux qui luy apportoyent des vrines; et estant entrez en la cour, sa femme bien instruite se venoit asseoir sur vn bois près de l'estude où il y auoit vne fenestre formée de chassis, et interrogeoit le porteur d'vrines d'où il estoit, et que son mari estoit en la ville, mais qu'il viendroit bien tost; et les faisant asseoir auprès d'elle, les interrogeoit du jour que la maladie print au malade, et en quelle partie du corps estoit son mal, et conséquemment de tous les effets et signes de la maladie. Et pendant que le messager respondoit aux interrogations, monsieur le médecin escoutoit tout, et puis sortoit par vne porte de derrière et rentroit par la porte de devant, par où le messager le voyoit venir. Lors la dame lui disoit : Voilà mon mari; parlez à lui. Ledit porteur n'auoit pas sitost présenté l'vrine, que monsieur le médecin ne la regardast auec fort belle contenance; et après il faisoit vn discours de la maladie, suyvant ce qu'il auoit entendu du messager par son estude. Et quand ledit messager estoit retourné au logis du malade, il contoit comme par vn grand miracle le grand sçavoir de ce médecin, qui auoit connu toute la maladie soudain qu'il auoit veu l'vrine; et par ce moyen le bruit de ce médecin augmentoit de jour à autre. »

Cette petite digression nous fait voir qu'au XVI^e siècle on en savait autant qu'aujourd'hui en fait de charlatanisme. Cela prouve que le mauvais côté de l'homme se développe bien plus vite que le bon côté. Le vice est plus ancien que la vertu.

Nous venons de jeter un coup d'œil sur les ouvrages de B. Palissy, ayant un rapport plus direct avec l'histoire de la science qui nous occupe.

Nous ne ferons qu'une mention rapide des traités suivants, qui offrent un intérêt moins saillant.

*Du mithridate ou thériaque* (1).

Le but que se propose l'auteur est de démontrer que la multiplicité des drogues qui entrent dans la composition du fameux électuaire portant le nom du célèbre roi du Pont, est plus propre à nuire à la santé qu'à lui être utile.

*Des glaces* (2).

L'objet de ce petit écrit est de prouver que la glace commence toujours à se former par la surface des eaux, contrairement à l'opinion de ceux qui prétendent que les glaçons commencent d'abord à se former dans le fond des eaux, et que de là ils s'élèvent à la surface.

*Déclaration des abus et ignorance des médecins.*

Ce petit livre, qui parut pour la première fois à Lyon, en 1557, sous le nom de Pierre Braillier, est attribué par quelques critiques à B. Palissy.

Il est dirigé contre les abus de l'exercice de la médecine, et n'est pas sans intérêt pour l'histoire de cette science.

*Recepte véritable, par laquelle tous les hommes de la France pourront apprendre à multiplier et augmenter leurs thresors* (3).

Cet ouvrage parut, pour la première fois, à la Rochelle, en 1563, in-4°; il renferme d'excellents préceptes sur l'agriculture. La question des engrais est traitée on ne peut mieux, tant sous le rapport théorique que sous le rapport pratique. C'est dans les productions du sol qu'il faut chercher la véritable pierre philosophale, et le moyen « de multiplier et augmenter ses thresors. »

Le livre *De la recepte véritable*, etc., est divisé en quatre chapitres : le 1er est intitulé *Agriculture;* le 2e, *Histoire naturelle;* le 3e, *Jardin délectable;* et le 4e, *la Ville fortifiée.*

---

(1) Œuvres de Palissy, etc., p. 377.
(2) Ibid., p. 388.
(3) Ibid., etc., p. 497.

Il est inutile d'ajouter que ces sujets sont traités avec cette supériorité d'esprit et de talent qui caractérise l'auteur. Après avoir enseigné de joindre l'utile à l'agréable, il se montre philosophe et moraliste sévère, en faisant, moitié riant, moitié sérieux, les réflexions suivantes sur l'être le plus méchant de la création :

« Je voulus, dit-il, savoir quelles espèces de folles estoyent en l'homme, qui le rendoyent ainsi difforme et mal proportionné. Mais ne le pouvant sauoir ny cognoistre par l'art de geometrie, je m'advisay de l'examiner par une philosophie alchimistale, qui fut le moyen que je vins soudain ériger plusieurs fourneaux propres à cette affaire : les uns pour putrefier, l'autres pour calciner, aucuns autres pour examiner, et aucuns pour sublimer, et d'autres pour distiller. Quoy fait, je prins la teste d'un homme, et ayant tiré son essence par calcinations et distillations, sublimations et autres examens faits par matras, cornues et bains-maries, et ayant séparé toutes les parties terrestres de la matière exhalative, je trouvois que véritablement en l'homme il y auoit un nombre infini de folies, que quand je les en appercevs, je tombay quasy en arriere comme pasmé, à cause du grand nombre de folies que j'auois appercevs en ladite teste. Lors me print soudain une curiosité et envie de savoir qui estoit de ces grandes folies; et ayant examiné de bien près mon affaire, je trouuay que l'*avarice* et *ambition* avoient rendu presque tous les hommes fous, et leur auoient quasi pourri toute la cervelle. »

Le grand maître touche du doigt la vérité. C'est, en effet, l'*avarice* et l'*ambition* qui rendent pourris le cerveau et le cœur de l'homme.

Les œuvres de Montaigne et de Rabelais ont eu de nombreuses éditions; elles sont entre les mains de tout le monde. Pourquoi n'en est-il pas de même des œuvres de Bernard Palissy, un des plus grands hommes dont la France puisse s'enorgueillir, comme l'avait déja reconnu Fontenelle? Beaucoup de gens même instruits connaissent à peine de nom le célèbre potier de Catherine de Médicis. Cet oubli me paraît injuste, et non mérité. C'est pourquoi je me suis arrêté sur B. Palissy et ses œuvres, peut-être plus longtemps que je n'aurais dû le faire (1).

(1) M. Cap, très-versé dans l'histoire des sciences, se propose de publier prochainement un choix ou extrait des œuvres de Bernard Palissy. Nous ne pouvons qu'applaudir à cette louable entreprise.

§ 14.

A peu près vers le même temps, l'Italie était illustrée par trois grands génies : Léonard de Vinci, Cardan, et J.-B. Porta, tous trois d'un mérite différent.

LÉONARD DE VINCI (né en 1452, mort en 1519).

Grand dans les arts, grand dans les lettres, grand dans les sciences, c'est le génie le plus fécond, le plus vaste qui ait peut-être jamais existé. On peut lui appliquer ce qu'un historien ancien dit d'Alcibiade : *In eo natura quid efficere possit videtur experta.*

« Un siècle avant Galilée et Bacon, dit M. Libri dans le beau tableau qu'il trace de l'illustre peintre toscan, Léonard a porté le flambeau de la critique dans toutes les parties de la science, et il a donné les préceptes les plus vrais, les plus justes, les plus philosophiques, pour parvenir à reconnaître les causes des phénomènes naturels. Brisant le joug de l'autorité, combattant les qualités occultes, il proclama l'expérience comme le seul guide sûr, et il ne s'en écarta jamais (1). »

Léonard de Vinci n'avait publié aucun ouvrage pendant sa vie. Les nombreux manuscrits qu'il laissa après sa mort tombèrent en différentes mains, furent dispersés, et pour la plupart égarés.

Dans la *Notice de quelques articles appartenant à l'histoire naturelle et à la chimie, tirés de l'Essai sur les ouvrages de Léonard de Vinci, par Venturi*, on remarque le passage suivant, d'un intérêt plus particulier pour l'histoire de la chimie :

« Le feu détruit sans cesse l'air qui le nourrit ; il se ferait du vide, si d'autre air n'accourait pas le remplir.

« Lorsque l'air n'est pas dans un état propre à recevoir la flamme, il n'y peut vivre ni flamme, ni aucun animal terrestre ou aérien.

« Il se fait de la fumée au centre de la flamme d'une bougie, parce que l'air qui entre dans la composition de la flamme ne peut pas y pénétrer jusqu'au milieu. Il s'arrête à la surface de la flamme,

(1) M. Libri, *Histoire des sciences mathématiques en Italie*, t. III, p. 55.

il se transforme en elle, il laisse un espace vide, qui est rempli successivement par d'autre air (1). »

Léonard de Vinci n'est connu, auprès du vulgaire, que comme un grand artiste. Cependant il n'était étranger à aucune branche des connaissances humaines. Il était en même temps géomètre, mécanicien, physicien, naturaliste, anatomiste; et ce qui plus est, c'est qu'il avait fait lui-même d'importantes découvertes dans toutes ces sciences.

M. Libri a donné l'analyse la plus complète des travaux scientifiques de Léonard de Vinci, d'après les fragments qui en restent (2).

## § 15.

### JÉROME CARDAN (né à Pavie en 1501, mort en 1570).

Tout à la fois mathématicien, médecin, physicien, philosophe, il révèle dans ses nombreux écrits, qui ne forment pas moins de 10 volumes in-folio (Lugd., edit. Spon, 1663), un esprit pénétrant, subtil, et doué d'une profonde connaissance des anciens. Mais on chercherait en vain dans ces idées éparses un enchaînement systématique. Enseignant et combattant tour à tour les doctrines de l'alchimie et de la cabale, il mêle les observations les plus pratiques avec les théories les plus insoutenables, les vues les plus élevées avec les folies les plus bizarres (3).

Cardan appartient beaucoup moins à l'histoire de la chimie qu'à celle de la philosophie. Nous n'avons de lui aucun traité chimique ou alchimique spécial. Mais on trouve des notions intéressantes, relatives aux sciences physiques et mathématiques, dans deux de ses ouvrages les plus remarquables : l'un, *de Subtilitate;* l'autre, *de Varietate rerum.*

Un des chapitres les plus curieux de ce dernier ouvrage (4) est celui qui traite des *forces et des aliments du feu.* L'auteur distingue

---

(1) Annales de chimie, t. XXIV, p. 150.

(2) Histoire des sciences mathématiques en Italie, t. III, p. 27-60.

(3) M. Libri (Histoire des sciences mathématiques en Italie, t. III, p. 167) apprécie, avec un grand sens critique, l'esprit et les œuvres de Cardan.

(4) H. Cardani mediolanensis medici *de Rerum varietate,* libri XVII; Basil., 1557, in-8.

implicitement les corps en *combustibles* et en *non combustibles*, et il établit, contrairement à l'autorité de ses prédécesseurs, que le *feu*, principe destructeur, n'est pas un élément.

Il y est positivement question d'un gaz (*flatu* qui *ol*[illegible]*nte la flamme, qui rallume les corps qui présentent* [illegible] *en ignition*. Ce gaz ne peut être que l'*oxygène* ou le *protoxy*[illegible] *d'azote*. L'auteur remarque, en outre, que *ce corps existe dans le salpêtre* (1).

Malheureusement ces observations sont trop isolées, trop vagues, et ne se trouvent accompagnées d'aucune démonstration expérimentale. On peut donc appliquer à Cardan ce que j'ai eu si souvent occasion de dire de tant d'autres philosophes, qu'il a *entrevu*, mais non pas découvert des faits qui devaient, par leurs résultats, amener une révolution immense dans la science.

Le livre de *la Variété des choses* a beaucoup d'analogie avec la *Magie naturelle* de Porta ; le lecteur y rencontre des détails qui non-seulement piquent sa curiosité, mais qui peuvent aussi recevoir d'utiles applications techniques. On y lit, entre autres, que c'est avec des *substances métalliques* que l'on *varie la couleur de la flamme;* que l'on peut faire une bougie merveilleuse par sa couleur, son odeur, son mouvement et son bruit (*candela colore, odore, motu et strepitu admirabilis*), avec 1 partie de nitre, $\frac{1}{8}$ de myrrhe, d'huile commune, de suc d'épurge (*suc tathyridis*), $\frac{1}{16}$ de soufre, $\frac{1}{8}$ de cire; et que l'on peut faire marcher des œufs sur l'eau, en les remplissant de poudre à canon par une petite ouverture que l'on bouche avec de la cire (2).

Le long chapitre sur la distillation ne renferme rien de nouveau. Il n'en est pas de même de celui qui traite *du verre*. Il y est dit que le verre, maintenu pendant quelque temps à une chaleur égale dans un état de liquéfaction, perd sa transparence et devient opaque. — C'est là un de ces phénomènes que les chimistes modernes croient expliquer par le nom d'*isomérie* (3).

---

(1) *Ibid.*, lib. x, c. 49, p. 668. Contigit ut jam quasi extinctus in flammam accensus erumpat, ob salsedinem murorum et ob nitrum quod muris vetustis adhæret et lignorum cariem; quodcunque enim flatum gignit e pruna, flammam excitare solet. — *Ibid.*, p. 662 : Mira sunt quæ ignis ostendit. — Nam candelas extinctas non perfecte, imaginis ori admovens revivescere, qui tibi sulphur et petroleum adesse non norit, admirabitur, etc.

(2) *Ibid.*, lib x, c. 49.

(3) *Ibid.*, lib. m, c. 14.

Le mode d'analyse de l'air proposé par Cardan ne porte que sur une partie de ce milieu ambiant, la *vapeur d'eau*. Il se sert, à cet effet, de boyaux ou de membranes animales, et juge, d'après leur état de contraction, de la sécheresse ou de l'humidité de l'air. Cette observation devait naturellement conduire à l'idée de la construction de l'*hygromètre* (1).

Les anciens préservaient les métaux de la rouille, en les recouvrant d'une couche de résine. Cardan et d'autres physiciens proposaient l'huile à la place de la résine. Il ajoute que la *rouille* provient d'un *humide aqueux* (*ab humido aqueo*); et il ne pense pas que le principe de la rouille existe dans l'air (2).

Dans son traité de *la Subtilité* (3), l'auteur parle également un peu de tout. Il y est question de physique, de mécanique, de chimie, de météorologie, d'astrologie, de zoologie, de médecine, de sorcellerie, etc. Beaucoup de matériaux sont empruntés à Pline, qui n'est pas toujours cité. Dans le livre II, l'auteur rapporte les feux d'artifice de Marcus Graecus, qu'il appelle *Marcus Gracchus* (4). Il y donne la composition de la poudre à canon alors employée : 3 parties de nitre, 2 parties de charbon et 1 partie de soufre. On voit que, comparativement à la poudre à canon de nos jours, la proportion de nitre est beaucoup trop faible.

Cardan s'impose un silence absolu sur ce qui concerne *les poisons*. « Un empoisonneur est beaucoup plus méchant qu'un brigand. Il est d'autant plus à craindre qu'au lieu de vous attaquer en face, il vous dresse des piéges clandestins presque inévitables. C'est pourquoi je me suis refusé non-seulement à enseigner ou à représenter de pareilles choses; mais je n'ai pas même voulu les savoir (5). »

Porta était beaucoup moins scrupuleux, ainsi que nous allons le voir.

---

(1) L'invention de l'hygromètre doit être, d'après M. Libri, attribuée à Léonard de Vinci. Voy. *Histoire des sciences mathématiques*, par M. Libri, t. III, p. 53, note 2.

(2) *De rerum Varietate*, lib. IV, c. 16, p. 157 : *Nam et sub terra ubi aer non est, corrumpuntur et multo magis* (*metalla*).

(3) H. Card. de *Subtilitate*, libri XXI; Basil., 1553, in-fol.

(4) *Ibid.*, lib. II, p. 36.

(5) Est venenatus latrone eo deterior, quo difficilius est vitare clandestinas insidias quam manifestas. Quam ob rem non solum docere aut experiri, sed neque scire talia nolui.

§ 16.

## JEAN-BAPTISTE PORTA (né en 1537, mort en 1615) (1).

C'était là un véritable *polyhistor* : les mathématiques, la physique, la chimie, la médecine, l'histoire naturelle, toutes les sciences lui semblent familières. Il nous apprend lui-même dans la préface de sa *Magia naturalis* (2), ouvrage qui a été traduit dans toutes les langues de l'Europe, que, non content d'avoir approfondi les anciens, il s'était mis à voyager en Italie, en France, en Espagne, en Allemagne, pour entrer en relation avec les hommes les plus célèbres de son époque, et qu'il n'épargna aucune dépense pour faire acquisition des ouvrages de science les plus rares. Il eut surtout à se louer de la libéralité du cardinal d'Este, qui prit un vif intérêt aux travaux de Porta. Recevant chez lui les hommes les plus distingués, il fonda, dans sa propre maison, une société savante, à laquelle il donna le nom d'*Académie des secrets*.

C'est là qu'il faut peut-être chercher le germe de ces sociétés savantes qui ont si puissamment contribué aux progrès des sciences

Porta avait sur B. Palissy l'avantage d'une vaste érudition, mais il lui était inférieur quant à l'emploi rigoureux de la méthode expérimentale.

B. Palissy était tout entier à ses pénibles recherches, lorsque Porta avait déjà réuni les éléments de l'art du fabricant de verres et d'émaux colorés. Il dit, dans le chapitre *de Gemmis adulterandis* (3), qu'il faut d'abord faire une pâte vitreuse fondamentale, avec à peu près parties égales de tartre calciné (carbonate de potasse) ou de soude (carbonate de soude), et de cristal de roche ou de pierres siliceuses pulvérisées et bien lavées; qu'il faut chauffer ce mélange, pendant six heures, dans des creusets d'argile supportant la température la plus élevée, et qu'il est

---

(1) Voy., sur la vie et les ouvrages de J.-B. Porta, M. Libri, *Histoire des sciences mathématiques en Italie*; t. IV, p. 108-138.

(2) Jo. Baptistæ Portæ Neapolitani Magiæ naturalis libri XX ; Neapoli, 1589, in-folio.

— La première édition avait paru en 1549.

(3) Magia natural., lib. VI, p. 117 (edit. Neapol., 1589).

convenable d'ajouter à la masse vitreuse une certaine quantité de céruse, afin de la rendre parfaitement transparente. Cela fait, il ne s'agit plus que de colorer cette masse vitreuse; et l'on y parvient en la faisant fondre avec des oxydes métalliques. Voulez-vous imiter le saphir? mettez-y du cuivre brûlé (oxyde de cuivre); le manganèse (oxyde de manganèse) vous donnera l'améthyste, etc.

Après les pierres précieuses, l'auteur arrive naturellement à parler des émaux, qui sont, ainsi qu'il le remarque fort judicieusement, colorés par les mêmes moyens que le verre; seulement la pâte est opaque, au lieu d'être transparente.

*Poisons.* Les poisons constituent pour ainsi dire la base de la *Magie naturelle*. C'est là l'idée dominante de Porta; et, bien qu'il traite dans son ouvrage de beaucoup de sujets étrangers à cette question, il y revient chaque fois que l'occasion s'en présente.

On se faisait alors un scrupule de traiter de cette matière comme en parlerait aujourd'hui un toxicologiste. Aussi faut-il voir combien il s'ingénie pour arriver à son but; en d'autres termes, pour aborder la question des poisons par une voie détournée.

Ainsi, dans le livre sur l'*art culinaire*, il trouve un moyen de glisser une recette *pour faire que les convives ne puissent rien avaler*. C'est de faire macérer dans du vin des racines de belladone (1) pulvérisées, et d'en donner à boire trois heures avant le repas.

Le principe vénéneux de cette plante, qui trouve dans le vin tout à la fois un dissolvant aqueux et alcoolique, produit en effet, comme beaucoup d'autres poisons, une constriction violente du pharynx, qui empêche la déglutition; mais, à haute dose, ce vin devait faire plus que d'empêcher les convives de manger; il devait les conduire directement de la table au tombeau. Porta, en homme d'esprit, ne dit pas ce que tout le monde peut deviner.

Il est beaucoup question dans le *Traité culinaire* (*de Re coquinaria*) des plantes de la famille des *solanées*, (jusquiame, stramoine, belladone), de la noix vomique, de l'aconit, de la staphysaigre, du bois gentil, de différentes espèces d'*apocynées*, etc. L'auteur a voulu sans doute dire que les cuisiniers et les empoisonneurs appartiennent à la même profession.

---

(1) *Herba, belladona vocata. De re coquinaria.* Magia natur., lib. XIV.

Dans le *Traité de l'oiseleur* (*de Aucupio*) (1), il indique un grand nombre de moyens pour rendre les oiseaux malades ou les tuer. Il y en a surtout un qui, à cause de son action violente, avait reçu le nom de *poison de loup* (*lupinum venenum*); il consiste en un mélange de feuilles d'aconit tue-loup (*Aconit. lycoctonum*), d'if, de verre pilé, de chaux vive, d'arsenic jaune, d'amandes amères, et de quantité suffisante de miel pour faire des pilules de la grosseur d'une aveline.

Malheureusement, ces pilules pouvaient être administrées à des hommes aussi bien qu'à des loups.

Enfin, dans le livre qui traite des *expériences de médecine* (*de medicis experimentis*), l'auteur indique le moyen d'administrer un poison pendant le sommeil. Ce moyen consiste à renfermer dans une boîte de plomb bien close un mélange de suc de ciguë, de semences écrasées de stramoine, de fruits de belladone et d'opium; à laisser ces substances fermenter pendant plusieurs jours dans cette boîte, et à ne l'ouvrir que sous les narines du dormeur (2).

On comprend qu'il peut y avoir, dans ce cas, non-seulement intoxication par les molécules mêmes de ces poisons, mais encore asphyxie par les gaz irrespirables développés pendant la fermentation des sucs.

Après avoir constaté ces faits, il établit implicitement trois degrés dans l'action des poisons narcotiques, et surtout de ceux des solanées. Dans le 1er degré, il y a narcotisation proprement dite; dans le 2e degré, aliénation momentanée (3); dans le 3e degré, mort.

C'est donc en dépassant la dose narcotisante de ces substances que l'on entre dans le royaume de la *magie naturelle*. Des mets saupoudrés de stramoine ou de racines de belladone font apparaître les visions les plus extraordinaires. Porta dit avoir vu des individus auxquels avaient été administrés de ces poisons, tomber dans les hallucinations les plus étranges : ils se croyaient tous métamorphosés en animaux; les uns nageaient sur le sol comme des phoques; les autres, transformés en oies ou en bœufs, broutaient l'herbe, etc.

Ce charme n'a qu'une durée limitée; bientôt les facultés rentrent dans l'ordre accoutumé.

---

(1) Mag. nat., lib. xv, p. 244 (edit. Neapol., 1589).

(2) Mag. nat. De med. experiment., lib. viii, p. 151.

(3) Eaedem plantæ quæ somnum inducunt, si paulo plus propinentur, dementant. *Ibid.*

On se rappelle ici involontairement la fable de Circé, qui changea les compagnons d'Ulysse en cochons.

C'est Porta qui a le plus contribué à répandre en Italie l'usage de toutes ces plantes vénéneuses. Aussi les Italiens avaient-ils, surtout au XVI^e siècle, une réputation peut-être exagérée d'empoisonneurs.

La question de rendre l'*eau de mer potable* a de tout temps occupé les philosophes et les chimistes. « S'il est vrai, dit le célèbre physicien de Naples, que les eaux douces des fleuves et des rivières sont alimentées par la mer, il faut que la nature possède le secret de rendre l'eau de mer potable. Il faut donc observer la nature et l'imiter. Or, la distillation nous en fournit le moyen. » Dans ce but, il conseille de construire un grand appareil distillatoire avec diverses modifications; et il ajoute qu'avec 3 livres d'eau de mer, il parvint à faire 2 livres d'eau douce (1).

Dans un chapitre intitulé *Moyen d'extraire l'eau de l'air*, il démontre parfaitement que les vapeurs qui se déposent, en été ou dans un appartement chaud, sur les parois d'un verre plein d'eau fraîche, proviennent de l'air qui en est chargé, et qu'elles se condensent par l'action du froid. Or, pour avoir de l'eau bien pure, il suffirait, ajoute-t-il, de remplir un grand ballon de verre d'un *mélange de glace et de nitre brut* (contenant du sel marin); l'eau, après s'être condensée sur les parois de ce ballon, s'écoulerait dans un bassin disposé à la recevoir (2).

Les livres *de Ziferis, de Metallorum transmutatione, de Re ferraria, de Igne artificiali*, contiennent peu de faits nouveaux.

Les livres *de Catoptricis imaginibus, de Mirabilibus magnetis*, sont au contraire d'un grand intérêt pour l'histoire de la physique.

Il m'est impossible de passer sous silence un passage qui, étranger, il est vrai, à l'histoire de la chimie, fait honneur à la sagacité de Porta. Il y est question d'un véritable système télégraphique. L'auteur avance que, pour transmettre des nouvelles à de grandes distances dans très-peu de temps, il serait bon de se servir de certains signes placés sur des tours élevées ou sur des montagnes, et

(1) Mag. nat. *Chaos*, lib. XX.
(2) Ibid., p. 295.

que ces signes habilement combinés pourraient tenir lieu de toutes les lettres de l'alphabet (1).

Ce système télégraphique n'a pas été, que je sache, mis en usage du temps de *Porta*.

Bien que dépourvue encore de principes scientifiques, l'étude de la *chimie technique* avait reçu une forte impulsion par la divulgation d'une multitude de faits importants qui avaient été jusqu'alors considérés comme des *secrets*, et comme tels soustraits à la connaissance du public. B. Palissy, Cardan, J.-B. Porta, etc., venaient de déchirer le voile qui semblait devoir cacher la science au regard du profane. LEV. LEMNIUS (2), JESSNER (3), TH. GARZONI (4), ROSSELLO (5), VENT. ROSETTI (6), ANT. MIZAUD (7), suivent la même route.

## § 17.

### *Bleu de cobalt. — Indigo. — Cochenille. — Établissements des Gobelins et du Jardin des Plantes.*

Ce fut vers le milieu du XVI^e siècle qu'un vitrier saxon, Christophe *Schürer*, eut l'idée de faire fondre avec le verre les minerais de cobalt de Schneeberg, rejetés jusqu'alors comme inutiles, sous le

---

(1) Mag. nator., lib. XVI, *De ziferis*, p. 258. L'auteur dit que ces signes pourraient être au nombre de quatre : le premier, montré une fois, représenterait la lettre A ; deux fois, B ; trois fois, C ; et ainsi de suite jusqu'à sept fois : le deuxième signe, montré une fois, correspondrait à la huitième lettre de l'alphabet, H ; deux fois, I, etc. : et ainsi des autres signes.

(2) *De miraculis occultis naturæ ac variis rerum documentis*, lib. IV ; Antw., 1561, in-8. Cet ouvrage eut un grand nombre d'éditions, et fut traduit en français et en allemand.

(3) *Kunstkammer* (*chambre des arts*) ; Francf., 1595, in-8.

(4) *Piazza universale di tutte le professioni del mondo* ; Venez., 1579, in-4. — Cet ouvrage eut également de nombreuses éditions, et fut traduit en plusieurs langues.

(5) *Della summa dei secreti universali in ogni materia* ; Venez., 1601, in-12 (la première édition est de 1559).

(6) *Plieto* (*Plieto, Pletho*), *dell' arte de' tentori*, etc. ; Venez., 1548, in-4. Traduit en français ; Paris, 1716.

(7) *De arcanis naturæ* ; Lutetiæ, 1558, in-32. D'autres ouvrages du même auteur (*Miroiier de l'air*, des *Secrets du jardinage*, des *Secrets de la lune*) traitent de l'économie domestique.

nom de *Wismuthgraupen*, il découvrit ainsi le beau *bleu de cobalt*, qu'il vendit d'abord comme un émail bleu aux potiers du voisinage. Ce produit ne tarda pas à être connu des marchands de Nuremberg, qui l'exportèrent en Hollande, où il se vendit alors de 150 à 180 francs le quintal (1). Les Hollandais apprirent ensuite eux-mêmes la fabrication de cette couleur, qu'ils appliquèrent heureusement à la peinture sur verre, dans laquelle ils excellaient. Venise faisait également un grand commerce de bleu de cobalt.

Ventura Rossetti avait rapporté des pays où il avait voyagé, et notamment de l'Orient, de nombreux secrets de teinture dont il fit part au public.

Une communication plus facile avec les Indes orientales en doublant le cap de Bonne-Espérance, et la découverte de l'Amérique, avaient donné un nouvel essor à l'art de la teinture. L'usage de la *cochenille* et de l'*indigo* se répandit rapidement en France, en Angleterre, en Italie et même en Allemagne, malgré les ridicules ordonnances des électeurs et ducs de Saxe, qui essayèrent de proscrire l'indigo comme une couleur mordante du diable (*fressende Teufelsfarbe*) (2). L'indigo porta un rude coup à la culture du pastel, qui faisait alors la principale richesse de la Thuringe.

L'emploi de la *cochenille* (3) ne remonte pas au delà du règne de François Ier. Gilles Gobelin de Paris fut le premier à en faire usage. Ayant remarqué que les eaux de la petite rivière de la Bièvre du faubourg Saint-Marceau possèdent des propriétés particulières pour la teinture, il s'établit sur les bords de cette rivière, et jeta ainsi le fondement d'un des établissements les plus célèbres de l'Europe. Le public railleur ou jaloux appela d'abord la maison de Gilles *la folie-Gobelin*, s'imaginant que l'entreprise du pauvre teinturier ne réussirait jamais. Gobelin ne s'appliqua, dans l'origine, qu'à la teinture *écarlate* sur des étoffes de laine. C. Drebbel, ou, suivant d'autres, le peintre flamand Kloek, venait de découvrir l'action du sel d'étain sur la cochenille (production de la couleur écarlate). Les guerres de religion et les troubles civils retardèrent le développement

(1) Ces sommes équivalent au moins à 500 ou 600 francs de notre monnaie.

(2) *Gothaische Landesordnungen* (ordonnances de Gotha), t. II, c. 3, tit. 40.

(3) La cochenille ne diffère du *kermès*, mot arabe qui signifie *vers*, que par la diversité des climats et des arbres où se tiennent ces insectes, qui ont l'apparence d'une grosse punaise. En Amérique, ils vivent sur diverses espèces de *cactus*.

de cette industrie naissante, et ce n'est guère que du règne de Louis XIV que date la prospérité de *l'établissement des Gobelins* (1).

Non loin des Gobelins, s'élève, à la même époque, un autre établissement cher aux sciences, et qui devait un jour donner au monde Buffon et Cuvier.

Jacques Gohorry, prieur de Marsilly, avait un jardin dans le lieu où est actuellement le labyrinthe du Jardin du Roi. C'est là que Bital, Honoré Châtelain, Jean Chapelier, allaient tenir (vers 1572) des conférences, auxquelles assistaient Fernel et Ambroise Paré. A côté du jardin de Gohorry était celui de la Brosse, mathématicien du roi, « garni de simples rares et exquises. » Dans un laboratoire voisin de ce jardin, on se livrait aux opérations de la chimie. On y répéta des expériences faites au retour des voyages de Belon, sur l'art de faire éclore des poulets dans des fourneaux dont les degrés de chaleur étaient réglés par des registres. Duchesne, Th. de Moyerne devinrent les oracles de ces assemblées. Ribit (de la Rivière), devenu premier médecin de Henri IV, encouragea de tout son pouvoir l'étude de la chimie. Il protégea Bégoin, fit venir Davisson en France en 1600. Il écrivait à ses amis jeunes et vieux ces paroles remarquables de Pierre Severin, qu'on devrait inscrire aujourd'hui au frontispice du musée du Jardin des Plantes (2).

*Emittite cuiceos, montes accedite; valles, solitudines, littora maris, terræ profundos sinus inquirite; animalium discrimina, plantarum differentias, mineralium ordines, omnium proprietates noscendi modos, notate; rusticorum astronomiam et terrestrem philosophiam diligenter edisciite; nec vos pudeat tandem carbones emittere; fornaces construite, vigilate et cogitate sine tedio; ita enim pervenietis ad corporum proprietatemque cognitionem, alius non* (3).

---

(1) Francheville, Dissertation sur l'art de la teinture des anciens et modernes (Mém. de l'Acad. de Berlin, 1767).

(2) Cobet (Anciens minéralogistes, etc.), t. II.

(3) Préparez-vous à grimper les montagnes, à visiter les vallées, les déserts, les bords de la mer, les entrailles de la terre; observez les caractères des animaux et des plantes, les ordres des minéraux; approfondissez l'agriculture, la philosophie naturelle; ne soyez pas honteux de manier le charbon, de construire des fourneaux; veillez et travaillez sans relâche; car ce n'est qu'ainsi que vous arriverez à connaître les corps et leurs propriétés.

## § 18.

**Une des branches les plus considérables de la chimie technique, c'est l'art du distillateur. Cette branche était très-cultivée au XVI^e siècle (1).**

---

(1) M. Alex. de Humboldt a donné, dans un important ouvrage intitulé *Examen critique de l'histoire de la géographie du nouveau continent*, etc., des documents très-précieux pour l'histoire des sciences. Nous regrettons de ne pouvoir reproduire ici qu'une partie seulement des détails concernant le *koumys des Asiatiques*, et la *distillation*, conséquences de cette *mode* du temps, p. 308-319. « — On paraît, dit l'illustre savant, connaître en Asie les boissons alcooliques obtenues par l'alambic, ou par une simple fermentation vineuse interrompue. C'est ainsi que le mot *koumys*, qui ne devrait être appliqué qu'au lait de jument fermenté, non distillé, est quelquefois employé au lait soumis à la distillation. Abul Ghazi, décrivant le grand festin donné en 1251 par Mangou, nomme tout exprès le *koumys*, clair comme l'eau-de-vie de céréales et distillé deux fois. — J'ai eu occasion, continue M. de Humboldt, à mon retour de la mer Caspienne, au mois d'octobre 1829, d'assister à la distillation du lait de jument dans la steppe des Kalmouks, entre le Wolga et l'Iaïk. Parmi ce groupe de peuples nomades, la liaison enivrante qui a éprouvé la simple fermentation vineuse, après avoir été fortement battue, porte exclusivement les noms de *kumiz* ou *koumys*, et de *tchighun*. Le koumys ou tchighun, une fois passé à l'alambic, s'appelle *araka*; l'araka, distillé de nouveau, donne une liqueur spiritueuse encore plus forte, désignée sous le nom d'*arza*. Quelques expériences chimiques de M. Vogel ont prouvé, en confirmant l'ancien travail d'Oberel-kowsky, que même le lait de vache est susceptible de la fermentation vineuse. Il reste un travail important à faire sur cet objet, dont les chimistes d'Europe se sont encore peu occupés, niant même longtemps la possibilité de la fermentation spiritueuse dans un liquide qui ne paraît pas renfermer de principe sucré. M. Persoz, par des expériences ingénieuses, chimiques et optiques à la fois, a fait voir récemment comment l'action des acides sulfurique, citrique et acétique, donnent au sucre de lait la propriété de fermenter, et de fournir de l'alcool en abondance. On a lieu d'être surpris de la sagacité de ces peuples nomades, qui, dans l'absence de plantes céréales et bulbeuses, riches en amidon, ou de fruits à jus sucré, au milieu de l'aridité des steppes de l'Asie, ont trouvé, par la distillation de liquides animaux sécrétés par les mamelles des juments, de quoi satisfaire leur passion pour les liqueurs enivrantes. Chez les Kalmouks, le lait fraîs s'appelle *ussoun* (en mongol *su*); le lait de vache aigri, *airak*; la première eau-de-vie obtenue par la distillation du lait, *arki*; la seconde, *dany*; la troisième, *arza* (en mongol, *ardjan*); la quatrième, *khortsi*; la cinquième, *chingtsi*; la sixième, *dingtsi*. Tel est le goût des liqueurs fortes, qu'on soumet le lait jusqu'à six distillations successives. Le mot *ariki* (corrompu par les Mandchoux en *arki*) a sans doute une même origine avec arak, eau-de-vie des Asiatiques méridionaux. » M. de Humboldt entre ensuite dans une discussion pleine d'intérêt sur l'antiquité de la distillation, en signalant le premier

*Rubeus* et *Khunrath* ont écrit des traités spéciaux sur la distillation.

*Jérôme Rubeus*, de Ravenne, s'étend beaucoup sur l'histoire et l'importance de l'art distillatoire (1). Il rapporte que le célèbre Côme de Médicis, les ducs de Ferrare et plusieurs princes d'Autriche s'étaient occupés de la distillation des herbes, de l'eau-de-vie, des essences, etc. Il est question dans son traité, qui n'est qu'une compilation, de la distillation de la chaux avec de l'huile (2).

*Conrad Khunrath*, de Leipsick, a consacré un ouvrage fort étendu sur la distillation du vin, des eaux de mer, des urines, du miel, de la cire, du sucre, des substances aromatiques, des résines, et d'une foule d'autres matières végétales ou minérales (3). On y chercherait en vain des observations neuves et saillantes.

On employait, selon les circonstances, le feu nu, ou des bains d'eau, de sable et d'huile. Le bec de l'alambic et le récipient étaient soigneusement mis en contact avec de l'eau froide, afin de condenser la vapeur qui s'élève de la cornue, à laquelle on applique une température graduée. On s'appliquait surtout à faire parcourir aux vapeurs le chemin le plus long, avant d'arriver à se condenser dans le récipient. Pour cela, on construisait des tubes en zigzag et on donnait aux appareils les formes les plus bizarres. La figure suivante représente un de ces appareils (4) :

---

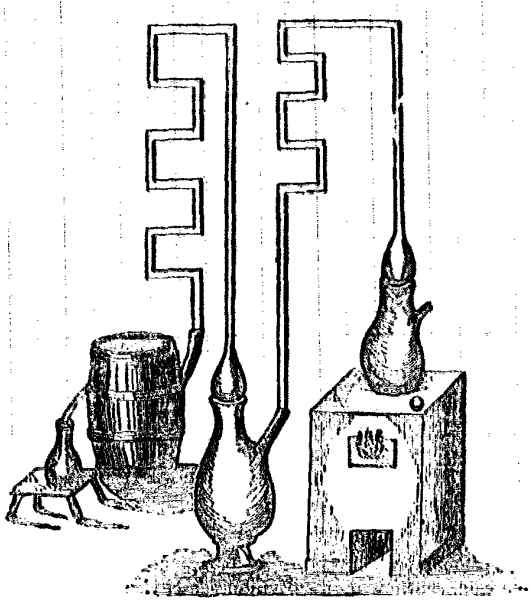
un passage d'Alexandre d'Aphrodise, dont j'ai parlé tome I, p. 105. Il est bon de faire remarquer, en passant, que M. Ideler est dans l'erreur, quand il dit que le passage de la distillation de l'eau de mer manque dans la traduction qu'Alexandre Piccolomini a donnée en 1548 du commentaire d'Alexandre d'Aphrodise. Ce passage s'y trouve; mais la traduction latine n'est pas très-algoureuse, comparativement au texte grec, ainsi que j'ai eu l'occasion de le vérifier (t. I, p. 219).

(1) De distillatione liber; in quo stillatitiorum liquorum qui ad medicinam faciunt, methodus ac vires explicantur; Basil., 1556, in-12.

(2) Ibid., p. 189. Cape aquas partes calcis vivæ; hæc oleo miscentur et vi ignis stillatitius emanat liquor, quo lampadem ardere perpetuo, si credere fas est, asserunt.

(3) Medulla distillatoria et medica (en allemand); Hambourg, 1605, in-4.

(4) C'est un fac-simile d'une figure qui se trouve dans Libav., Oper., vol. I; Arcan. chym., p. 406.



*J. Costaeus de Lodi* recommande de ne distiller les essences, pour les obtenir très-concentrées, que dans un bain de sable chauffé au soleil (1). *Ambroise Paré* et *B. Vettori* avaient déjà signalé l'inconvénient des vases de plomb pour la distillation des matières acides et corrosives. *Crato de Kraftheim* s'était élevé avec force contre l'emploi des vases de cuivre; et il cite, à l'appui de ses remarques, des cas d'empoisonnement dus à du vinaigre ayant séjourné dans des chaudières de cuivre.

*André Baccio*, médecin de Rome, consacre un volume in-folio à l'*histoire naturelle des vins* (2). C'est un érudit antiquaire, plu-

(1) In Mesues simplicia et composita et antidotarii novem posteriores sectiones adnotationes; Venet., 1602, in-fol.

(2) De naturali vinorum historia, de vinis Italiæ et de conviviis antiquorum libri VII, Andreæ Baccii; Romæ, 1596, in-fol.

tôt qu'un chimiste. Après avoir parlé des vins anciens et modernes, il arrive aux vins de France, et trouve que le vin des environs de Paris est très-exquis, et qu'il ne le cède à aucun autre vin (1). Si Baccio eût été seul de son opinion, on pourrait dire qu'il avait une hallucination du goût; et toute discussion serait inutile. Mais le spirituel et satirique curé de Meudon, Rabelais, qui aimait pourtant les bons vins, pensait là-dessus comme le médecin italien. De deux choses l'une : ou il en est des goûts comme des modes, qui n'ont qu'une existence éphémère; ou le climat et le terroir sont changés, et par suite la qualité du vin.

On savait depuis longtemps extraire l'eau-de-vie du vin. Mais il se passa un grand nombre d'années avant que l'on contractât la funeste habitude de s'en servir comme d'une boisson enivrante. L'eau-de-vie n'était encore qu'un médicament au xv^e siècle, ainsi que nous l'apprennent les documents de ce temps.

Dans le manuscrit n° 7478 (du xv^e siècle) de la Bibliothèque royale, se trouve un chapitre curieux ainsi intitulé « *Cy après s'ensuyt les vertus et propriétez de l'eau-de-vie.*

« Eau-de-vie vault à toutes manieres de douleurs qui peuvent venir par froidure et par trop grande abondance de fluide.

« Et la dite eau vault aux yeulx qui larmoyent et pleurent souvent, et font grant douleur pour raison des larmes. — Elle vault aussi à toutes personnes qui ont haleyne puante et corrompue. — Elle vault contre hydropisie qui procede et vient de froide chose; contre maladies qui sont incurables; contre playes qui sont pourries et infectes; contre apostesme qui peut survenir à la main des dames; contre morsures de bestes venimeuses, etc. »

Il serait trop long d'énumérer toutes les maladies contre lesquelles l'eau-de-vie était préconisée comme un remède souverain. Ses propriétés devaient éclipser celles de l'or potable. L'esprit distillé du vin avait la vertu de rajeunir les vieillards et de prolonger la vie; de là son nom *aqua vitæ*, *eau-de-vie*. Bref, cette liqueur ne se vendait encore, au xv^e siècle, que dans l'officine de l'apothicaire; c'était, pour le répéter, un médicament, et non une boisson.

Tout le monde désire vivre longtemps, même celui qui a l'air de n'en rien vouloir. Est-il donc étonnant que les hommes qui en

---

(1) *Ibid.*, lib. VII, p. 358. Verum nullis secunda vinis, quæ circa Lutetiam, ubi Parrhisii, habentur.

tendaient tous les médecins vanter les propriétés merveilleuses de l'eau-de-vie, fussent peu à peu arrivés à en faire un usage immodéré? Et lorsqu'on avait cessé de croire à l'efficacité de ce moyen pour prolonger la vie, il était déjà devenu un objet de consommation. De médicament, il était devenu boisson.

C'est ainsi que, déjà vers la fin du XVI^e siècle, l'usage de l'eau-de-vie était répandu dans presque tous les pays de l'Europe, surtout parmi la classe vulgaire.

Dans les contrées comme dans le nord de l'Allemagne, dans la Suède, le Danemark, la Russie, et en général partout où la vigne ne prospère point, l'eau-de-vie était chère. Aussi la préparation de l'eau-de-vie de grains produisit-elle une véritable révolution dans le commerce, et qui pourrait être comparée à celle qu'occasionne, de nos jours, l'extraction du sucre de la betterave. La fabrication de l'eau-de-vie de grains, loin d'être alors encouragée par les gouvernements, était elle-même proscrite par de certains *scrupules religieux*, comme étant une profanation de la matière qui constitue le pain quotidien. C'est ainsi qu'aujourd'hui on entrave le développement de l'industrie du sucre indigène, par la crainte de léser certains *intérêts matériels*.

Voilà deux faits qui à eux seuls caractérisent deux grandes époques mieux que toutes les dissertations du monde.

---

# IV.

## ALCHIMISTES.

Les chimistes expérimentateurs, qui formaient au moyen âge une bien faible minorité, vont bientôt attirer exclusivement l'attention du monde savant. L'alchimie s'éclipse, à mesure que la vraie science commence à poindre à l'horizon.

Nous n'avons pas l'intention de tracer l'histoire de l'alchimie proprement dite. Nous en avons assez dit, en exposant l'état des connaissances physiques au moyen âge. Cependant, comme, au XVI^e siècle, les alchimistes cabalistiques sont encore assez nombreux, et que leur influence se faisait sentir sur la marche générale des sciences physiques et médicales, nous allons nous y arrêter un moment, et jeter un coup d'œil rapide sur les hommes et les choses.

D'abord les alchimistes peuvent se diviser en deux catégories distinctes : la première comprend ceux qui, à l'aide de quelques artifices plus ou moins grossiers exploitent à leur profit la crédulité du public. Ce sont les alchimistes qui se disent en possession de la pierre philosophale, ou qui vendent de la poudre de projection ayant la vertu supposée de transformer le mercure ou l'étain en cent fois son poids d'or ou d'argent. La seconde catégorie renferme ceux qui ont une foi illimitée dans l'autorité des anciens, et qui croient sincèrement à la possibilité de leur art. Ceux-là sont plus raisonnables; il y aurait moyen de s'entendre avec eux.

Malheureusement il n'est pas toujours facile de distinguer les alchimistes sincères des faux alchimistes, et nous sommes réduits à les juger d'après les pièces qu'ils nous fournissent eux-mêmes.

La *France*, l'*Allemagne*, l'*Italie* et l'*Angleterre* étaient parcourues en tout sens par des chercheurs de la pierre philosophale; leur vie aventureuse est pleine de détails d'un intérêt piquant, mais qui ne portent pas toujours l'empreinte de la véracité.

Parmi les alchimistes qui se sont fait connaître en France, soit par l'histoire de leurs aventures, soit par leurs écrits, nous mentionnerons :

## § 19.

## DENIS ZECAIRE (*Dionysius Zacharias*).

Cet alchimiste est né en Guyenne en 1510. Il nous raconte lui-même très-naïvement toutes les tribulations de sa vie, dans son *Opuscule de la vraye philosophie naturelle des métaux* (1).

Après avoir reçu dans la maison paternelle les premiers éléments de l'instruction primaire, il fut, à l'âge de vingt ans, envoyé au collége de Bordeaux, où il étudia, pendant trois ans, la grammaire, la rhétorique et la philosophie. C'est là qu'il commença déjà à se livrer à des travaux alchimiques, sous la direction de son maître, qui était lui-même un adepte zélé de l'art hermétique. De Bordeaux il se rendit à Toulouse, sous le prétexte d'y étudier le droit, mais en réalité pour continuer les investigations du grand œuvre. Mais il ne fut guère plus heureux que la première fois. Laissons-le parler lui-même :

« Presque tout estoit inutile; si bien qu'à la fin de l'année mes deux cents escus s'en allèrent en fumée, et mon maistre mourut d'une fiebure continue, qui luy print l'esté, de force de soufflier et de boire chauld, pour ce qu'il ne partoit gueres de la chambre, où il ne faisoit gueres moins de chauld que dedans l'arsenal de Venise en la fonte des artilleries; la mort duquel me fust grandement ennuyeuse, car mes proches parents refusoyent me bailler argent plus que ne m'en falloit pour m'entretenir aux estudes, et moy ne desirois autre chose que d'auoir le moyen pour continuer; ce que me contraignist aller vers ma maison, pour sortir de la charge de mes curateurs, afin d'auoir le maniement de tous mes biens paternels, lesquels j'arrentis pour trois ans à quatre cents escus. »

Cet argent devait être employé pour mettre en œuvre un procédé vendu par un Italien. Ce procédé consistait à traiter de l'or et de l'argent par l'eau-forte pendant deux mois, pour obtenir de

(1) Anvers, 1567, in-12. Réimprimé en latin dans Bibl. Manget., t. II, et Theat. chim., t. I. — Traduit en allemand, par Forberger; Halle, 1609, in-8.

la poudre de projection. Zecaire perdit, comme on le pense bien, son temps et son argent; et l'Italien qui travaillait avec lui trouva encore le moyen de lui soutirer une somme considérable, sous le prétexte d'aller à Milan, et de s'aboucher avec l'auteur même du procédé, qui n'avait pas réussi.

« Pour ainsi je fuz à Thoulouse tout l'hyver, attendant le retour de l'Italien; mais j'y serois encores, si je l'eusse voulu attendre, car je ne le vis plus.

« Cependant l'esté vint, accompagné d'une grande pestilence, qui nous fist abandonner Thoulouse. Et, pour ne laisser les compaignons que je cognoissois, m'en alloys à Cahors où je fus six moys; durant lesquels je n'oubliay pas à continuer mon entreprise, et m'accompagnai d'un bon vieil homme, qu'on appeloit communement le Philosophe, auquel je monstrois mes brouillatz, luy demandant conseil et advis, pour voir quelles receptes luy sembleroyent estre le plus apparentes. — Mais desdites receptes je rapportai tel et semblable proufit que des premières, de sorte que après la feste de la Sainct Jehan, je trouvay mes quatre cens escus augmentez, et devenus à cent soixante et dix. Non que pour cela je cessasse de poursuyvre tousiours mon entreprinse. Et, pour mieux la pouvoir continuer, je m'accoustay auec ung abbé près de Thoulouse qui disoit auoir le double d'une recepte pour faire nostre grand œuvre, que ung sien amy qui suyvoit le cardinal d'Armagnac lui auoit envoyée de Rome, laquelle il tenoit toute assurée. Et commençasmes à dresser de nouueaulx fourneaulx, tous de diverse façon, pour y travailler. »

Cette fois il s'agissait de chauffer de la limaille d'or avec de l'eau-de-vie rectifiée, pendant un an.

« Et acheptasmes pour trente escus de charbon tout à ung coup, pour entretenir le feu au dessoubz desdites cornues ung an entier. »

Au bout d'un an, il s'aperçut que l'eau-de-vie n'est pas le véritable dissolvant de l'or.

« Nous trouvasmes, dit-il, tout l'or en poudre comme l'y auions mis, fors qu'elle étoit quelque peu plus déliée; de laquelle nous fismes projection sur de l'argent vif chauffé, en suyvant la recepte; mais ce fust en vain. Si nous fusmes marriz, je vous le laisse à penser, mesmement monsieur l'abbé, qui auoit desia publié à tous les moines qu'il ne restoit que à faire fondre vne belle fontaine de plomb qu'ils auoient en leur cloistre, pour la convertir en or incontinent que nostre besogne seroit acheuée; mais ce fust

pour vne autre fois qu'il la fist fondre, pour auoir le moyen de faire travailler en vain quelque Allemand qui passa à son abbaye, quand j'estois à Paris. »

Zecaire résolut d'aller demeurer à Paris, en emportant avec lui huit cents écus, bien décidé ou de tout perdre, ou de trouver la pierre philosophale.

« Paris est la ville aujourd'hui la plus fréquentée de diuers operateurs en ceste science, que autre qui soit en Europe. J'y fuz ung mois durant presque incogneu de tous. Mais, après que j'eus commencé à frequenter les artisans, comme orfebvres, fondeurs, vitriers, faiseurs de fourneaulx et divers autres, il ne fust pas vn moys passé que je n'eusse la cognoissance à plus de cent operateurs. »

Paris devait, ainsi que l'on va le voir, fourmiller d'alchimistes.

« Les ungs travailloyent aux teintures des métaulx par projection; les aultres par cimentation, les aultres par dissolution, les aultres par conjonction de l'essence, les aultres par longues decoctions, les aultres travailloient à l'extraction du mercure des metaulx, les aultres à la fixation d'iceulx. De sorte qu'il ne se passoit jour, mesmement les festes et dimanches, que ne nous assemblissions ou au logis de quelqu'ung (et fort souvent au mien), ou à Nostre Dame la Grande, qui est l'église la plus frequentée de Paris, pour parlementer des besoignes qui s'estoyent passées aux jours precedens (1).

« Les ungs disoyent, si nous auions le moyen pour y recommencer, nous ferions quelque chose de bon; les aultres, si nostre vaisseau eust tenu, nous estions dedans; les aultres, si nous eussions eu nostre vaisseau de cuyvre, bien rond et bien fermé, nous aurions fixé le mercure auec la lune. Tellement qu'il n'y en auoit pas ung qui fist rien de bon et qui ne fust accompaigné d'excuse, combien que pour cela je ne me hastasse gueres à leur presenter argent, sachant desia et cognoissant très bien les grandes despences que j'auoys faict auparavant à credit et sur l'assurance d'aultruy. »

Cependant Zecaire ne tarda pas à faire connaissance avec un Grec qui passait pour un savant homme, et qui se disait possesseur du secret de changer des clous de cinabre en argent.

---

(1) Voy. Hist. de la chimie, t. I, p. 31.

« Et pour ce qu'il auoit besoing d'argent fin en limaille, nous en achoptasmes trois marcs, et les fismes limer; duquel il en faisoit de petits clouz, auec vne paste artificielle, et les mesloit auec le cinabre pulverisé, puis les faisoit decuyre dans ung vaisseau de terre bien couuert, par certain temps. Et quand ils estoient bien secs, il les faisoit fondre ou les passoit par la coupelle; tellement que nous trouuions trois marcs et quelque peu davantaige d'argent fin, qu'il disoit estre sorty du cinabre, et que ceulx que nous y auions mis d'argent fin s'en estoyent volez en fumée. »

Tout le monde comprend que c'est tout le contraire qui devait arriver : le cinabre, (confondu alors avec l'oxyde rouge de mercure) étant volatile, s'envolait, et l'argent restait en même quantité qu'on avait employée.

On n'a donc pas beaucoup de peine à comprendre la complainte qui suit :

« Si c'estoit proufit, Dieu le sçait; et par moy aussi qui despendis des escus plus de trente.

« Toutesfois il asseuroit tousiours qu'il y auoit du gaing; de sorte que auant le Noël suyvant cela fust tant cogneu en Paris, qu'il n'estoit fils de bonne mère s'entremeslant de travailler en la science, qui ne sçauoit ou auoit entendu parler des clouz de cinabre, comme vn aultre temps après fust parlé des pommes de cuyvre, pour fixer là dedans le mercure auec la lune. »

Ayant passé trois ans inutilement à Paris, et perdu ses huit cents écus et d'autres sommes encore que son ami l'abbé lui avait envoyées, il retourna dans son pays. Arrivé chez lui, il trouva une lettre du roi de Navarre, père de Henri IV, qui l'invita à se rendre à Pau, « pour luy apprendre les secrets que j'auois appris; qu'il me feroit fort bon traictement, et me recompenseroit de trois ou quatre mil escus. Ce mot de quatre mil escus chastouilla tellement les oreilles de l'abbé, que, se faisant croire qu'il les auoit desia en sa bourse, il n'eust jamais cessé que je ne fusse party pour aller à Pau, où j'arrivay au moys de may, sans travailler environ six septmaines, pour ce qu'il fallut recouvrer les simples ailleurs. Mais quand j'euz achevé, j'eu recompense que je m'attendois. Car encore que le roy eust bon vouloir de me faire du bien, il me renvoya avec un grand mercys, et que j'advisasse s'il n'y auoit rien en ses terres qui fust en sa puissance de me donner, comme confiscations ou aultres choses semblables; qu'il me le donneroit volontiers.

« Cette response me fust tant ennuyeuse, que, sans m'attendre à

ses belles promesses (pour en auoir esté autrefois nourry à mes despences), je m'en retournay vers l'abbé. »

Enfin un docteur religieux détourna le malheureux alchimiste de la voie qu'il avait jusqu'ici suivie, et lui conseilla de s'adonner à la lecture des anciens philosophes. Sur ce conseil, Zecaire prit ce qui lui restait d'argent, et se rendit encore une fois à Paris.

« Par quoy je m'en allay à Paris, où j'arrivay le lendemain de la Toussaincts en l'année 1546, et là j'acheptay pour dix escus de livres en la philosophie, tant des anciens que des modernes; vne partie desquels estoyent imprimez, et les aultres escripts de main, comme *la Tourbe des philosophes* (1), *le bon Trevisan* (2), *la Complaincte de la nature* (3), et aultres divers traités qui n'auoient jamais esté imprimez. Et m'ayant loué vne petite chambre au fauxbourg Saint-Marceau, fuz là ung an durant, auec ung petit garson qui me seruoit, sans frequenter personne, estudiant jour et nuict en ces auteurs. »

Après avoir surmonté des obstacles de tout genre, il parvint enfin à faire de l'or, ainsi qu'il le raconte lui-même :

« Il ne se passoit jour que je ne regardasse d'vne fort grande diligence l'apparition des trois couleurs que les philosophes ont escript debuoir apparoistre avant la perfection de nostre divine œuvre, lesquelles (graces au Seigneur Dieu), je veis l'vne après l'aultre; si bien que, le propre jour de Pasques après, j'en vis la vraye et parfaicte experience sur l'argent vif eschauffé dedans ung crisol, lequel je convertis en fin or devant mes yeulx, à moins d'vne heure, par le moyen d'vn peu de ceste divine pouldre. Si j'en fuz aise, Dieu le sçait. Si je ne m'en vantis-je pas pour cela; mais après auoir rendu graces à nostre bon Dieu, qui m'auoit faict tant de faveur et grace par son filz et nostre redempteur Jesu Christ, et l'auoir prié qu'il me illuminast par son Sainct Esprit pour en pouvoir user à son honneur et louainge, je m'en allay le lendemain pour trouver l'abbé, etc. »

Zecaire garda la pierre philosophale pour lui. Il quitta la France, « afin de mener ung fort petit train à l'étranger; » ce qui ne plaide pas en faveur de la transmutation du mercure en or.

---

(1) Voy. Hist. de la chimie, t. I, p. 291.
(2) Ibid., p. 421.
(3) Ibid., p. 405.

Son séjour à l'étranger ne fut pas long, et eut une triste fin. Zecaire fut, dit-on, assassiné à Cologne par son compagnon de voyage (1).

§ 20.

## BLAISE DE VIGENÈRE (né en 1522) (2).

Blaise de Vigenère, de St.-Pourçain en Bourbonnais, était contemporain de Zecaire et de Gaston de Claves. Son immense érudition et son esprit d'observation le distinguent de tous les alchimistes d'alors. Connaissant non-seulement le grec et le latin, mais encore les langues orientales, il discute et commente savamment, dans son *Traité du feu et du sel*, les textes des philosophes anciens, et surtout le *Zohar* de la cabale, dont il paraissait avoir fait une étude approfondie.

C'est Blaise de Vigenère qui a découvert l'*acide benzoïque*. Il paraît même avoir eu connaissance de l'oxygène, comme nous le verrons par l'analyse de son ouvrage.

### *Traité du feu et du sel* (3).

En parlant du tonnerre et des éclairs, qu'il explique par la combustion du soufre et du salpêtre, il décrit la composition d'une poudre qui est souvent employée dans les feux d'artifice.

« Qui sçaura, dit-il, bastir vne poudre composée de certaines proportions de soufre et de salpêtre, et, au lieu du charbon, de l'antimoine, pourra parvenir à un feu artificiel non à dédaigner. »

C'est, comme on voit, la poudre à canon, dans laquelle le charbon est remplacé par un corps éminemment combustible, le sulfure d'antimoine naturel.

---

(1) Gmelin, t. I, p. 307.

(2) Blaise de Vigenère était, dès l'âge de dix-huit ans, secrétaire du Chevalier sans peur et sans reproche. Après la mort de Bayard, il voyagea en Allemagne; assista, en 1545, à la diète de Worms; il devint, en 1547, secrétaire du duc de Nevers, et plus de vingt ans après il accompagna, en cette qualité, Henri III en Pologne. Il mourut à Paris en 1596.

(3) Excellent et rare opuscule du sieur Blaise de Vigenère, Bourbonnais, trouvé parmy ses papiers après son deceds; Paris, 1608, in-4.

Le feu, ainsi que la lumière, serait une émanation du soleil. « Rien ne se produit, en la terre et en l'eau, qui n'y soit semé du ciel. Le rapport permanent entre ces deux grands corps pourroit être figuré par une pyramide dont le sommet appuye sur le soleil, et la base sur la terre. »

La lumière des corps célestes serait elle-même produite par des esprits ou des émanations subtiles servant de nourriture au feu du ciel. A ce propos, l'auteur raconte « comment il est parvenu à faire vne maniére de soleil estincellant à l'obscurité (c'estoit vne lumière de lampe), si estincellant que toute vne grande salle en pouvoit estre plustost esblouie qu'esclairée; car cela faisoit plus d'effect que deux ou trois douzaines de gros flambeaux. C'estoit vne lampe de verre plongée dans vne boulle de crystallin grosse comme la teste, pleine de vinaigre distillé trois ou quatre fois; car il n'y a rien de plus transparent ny resplendissant. L'eau de mer l'est bien aussi, et plus que n'est l'eau douce, quelque part qu'elle puisse estre; c'est le sel détrempé parmy qui luy donne cette clarté lumineuse. »

D'après une expérience que B. de Vigenère rapporte en termes assez ambigus, on serait porté à croire qu'il avoit connaissance de l'*oxygène*. Il assure qu'en introduisant dans un vaisseau bien fermé, et dans lequel on a préparé certaines substances, une bougie allumée, « vous verrez *infinis petits feux voltiger comme des esclairs*, qui ne sont accompagnez de tonnerres et foudres, ny d'orage, *n'ayant qu'une inflammation d'air*, par le moyen du salpestre et du soufre qui se sont esleuez de la terre. »

Sans se prononcer sur la question concernant la composition des métaux, il croit que tous les métaux ne sont que des sels fusibles.

Tout en raillant les opérations de la plupart des alchimistes, il ne nie pas cependant la possibilité d'arriver à découvrir la pierre philosophale, « ceste terre vierge que tant d'ignorans avaricieux ont enquise et point obtenue, parce qu'ils n'y alloient qu'à clos yeux, offusquez d'vne sordide convoitise de gaing illicite, pour se rendre tout à coup plus riches qu'vn aultre Midas, dont il ne leur est enfin demeuré que ses oreilles d'asne. »

Après avoir remarqué que les cendres de plomb fixées dans la substance de la coupelle contiennent encore de l'argent, il indique un moyen de découvrir la pierre philosophale, que je livre à la vérification des alchimistes actuels.

« Broyez, dit-il, les coupelles où ceste vitrification (1) s'est comme empastée, et lavez-les bien auec de l'eau tiede, pour les depurer de leurs crasses et immondices; puis les mettez en vn descensoire à très-forte expression de feu de soufflets, auec du sel de tartre et sel nitre; et il descendra par le trou d'embas vne metallique, laquelle recoupellée auec nouveau plomb, vous trouverez beaucoup plus de fin sans comparaison qu'a la premiere fois, et de là en auant toujours de plus en plus, en reiterant ce que dessus. Du maniere que qui voudroit prendre la patience de deuire le plomb en vn feu reglé et continuel qu'il n'excedast point sa fusion, c'est-à-dire que le plomb y demeurast toujours fondu, et non plus, y adjoustant quelque petite portion d'argent vif et de sublimé pour le garder de se calciner et reduire en poudre; au bout de quelque temps on trouueroit que l'humeur n'a pas parlé friuolement, de dire que le grain fixe contenu en puissance au plomb, à sçauoir l'or et l'argent, s'y multiplieroient et croistroient ainsi que le fruict fait sur l'arbre. »

Voici comment B. de Vigenère retirait *une moelle* ou *aiguilles blanches* du benjoin :

« Prenez du benjoin concassé en grossière poudre, et le mettez en vne cornue auec de fine eau-de-vie qui y surnage trois ou quatre doigts; et laissez-les ainsi par deux ou trois jours sur vn feu modéré de cendres, que l'eau-de-vie ne se puisse pas distiller, les remuant à toutes heures. Cela fait, accomodez la cornue sur le fourneau, dans vne terrine pleine de sable. Distillez à feu lent l'eau-de-vie, puis l'augmentant par ses degrez, apparoistront infinies petites aiguilles et filamens, telles qu'ès dissolutions de plomb, et de l'argent vif. — Ayez apresté vn petit baston qui puisse entrer dedans le col de la cornue, car ces aiguilles s'y viendront reduire comme en vne moelle; et si vous ne les ostiez soudain, le vaisseau se creueroit. »

On comprend que cette *moelle blanche* n'est autre chose que l'acide benzoïque.

Après avoir parlé de différentes espèces de feux d'artifice et du feu grégeois, dont il donne la composition (soufre, bitume, poix noire, poix-résine, terébenthine, colophone, sarcocolle, huile de

(1) Oxyde de plomb qui s'est vitrifié avec le carbonate de potasse et la silice des cendres de la coupelle.

lin, de pétrole, huile de laurier, salpêtre, camphre, graisses), il rapporte une expérience qu'il avait faite à Rome sur l'incubation artificielle :

« En ces fourneaux qu'on appelle à tour, l'ardeur du feu vient tellement à se modérer, qu'elle passe en une chaleur naturelle, vivifiante; au lieu qu'elle brusloit, calsoit, consumoit. Et en tel feu puis-je dire avoir fait esclorre à Rome, pour une fois, plus de cent ou six vingts poullets ; les œufs y ayant esté couvez et esclos ainsi que sous une geline. »

On voit par cette courte analyse du *Traité du feu et du sel*, que le secrétaire du Bayard n'était pas un alchimiste vulgaire, et qu'il fait preuve, dans ses expériences, d'une profonde sagacité.

## § 21.

## GASTON CLAVES, *dit Duleo*.

C'était un avocat et un alchimiste célèbre de Nevers, et qui était contemporain de Blaise de Vigenère. Il défendit l'alchimie contre ses détracteurs. Sa défense ressemble à un obscur plaidoyer. Voici comme il s'exprime en faveur de la transmutation des métaux : « Toute cause efficiente entraîne le sujet et la matière vers un but quelconque. Le mouvement indique le chemin et la distance qui séparent la matière de ce but. Celui-ci consiste ou dans la forme, ou dans la quantité, ou dans la qualité. La cause efficiente tend donc vers différents buts. Et comme le but de l'*argyropéie* (art de faire de l'argent) et de la *chrysopéie* (art de faire de l'or) consiste à faire de l'argent ou de l'or, son mouvement tend vers une nouvelle forme. Car la forme du plomb, de l'étain, du cuivre, du fer, du mercure, n'est pas la forme de l'argent ni celle de l'or ; mais ces métaux sont le sujet et la matière (1). »

On trouve dans cette même *Apologie* quelques expériences vaguement indiquées sur la densité des métaux.

Gaston a laissé un assez grand nombre d'ouvrages, parmi lesquels

---

(1) Apologia Chrysopoeiæ et Argyropoeiæ adversus Th. Erastum. Theat. chim., tom. II.

nous nous contenterons seulement de citer : *Philosophia chemica* (1); *De triplici præparatione auri et argenti* (2); *De recta et vera ratione prœpignendi lapidis philosophici* (3).

Si *Dulco* est le nom corrompu de *Duclos* (Gaston de Claves), on pourrait ajouter à cette liste le *Recueil de M. Duclos sur la transmutation des métaux* (manuscrit n° 171 de la Bibliothèque de l'Arsenal).

On lit dans ce manuscrit, fol. 5 (livre des secrets de l'empereur Rodolphe II) : *Teinture excellente et très-véritable éprouvée à Venise :*

« Prenez une part de très-bon nitre pur et deux parties de chaux vive, meslez-les bien ensemble en les broyant très-subtilement, et faites-les calciner par trois heures au fourneau à vent. Puis faites extraction du sel des fèces avec de l'eau commune bien pure; et coagulez à siccité par évaporation de l'eau, puis cimentez ce sel de rechef avec de nouvelle chaux vive et calcinez-le comme la première fois, et faites-en l'extraction de nouveau avec de nouvelle eau chaude, et coagulez le sel en évaporant; repetez sept fois ce travail; enfin par ce moyen le nitre sera converti en huile, et ne se coagulera plus ni à chaud ni à froid, mais il demeurera fixe et liquide en forme d'huile, que vous garderez. »

Après cela, l'auteur fait calciner un amalgame d'or avec des fleurs de soufre, de manière à réduire l'or en chaux.

« Broyez bien subtilement cette chaux d'or, et l'imbibez avec le vinaigre vitriolé (4), en sorte que cette chaux soit un peu humectée. Mettez ensuite cette chaux dans un petit creuset, et chauffez jusqu'à ce que elle devienne blanche et spongieuse comme du coton.

« Dissoluez cette chaux d'or spongieuse dans de l'eau de sel ammoniac et de salpestre, digerez et distillez, afin que tout l'or passe par l'alembic; ajoutez à cette dissolution d'or deux onces de la

---

(1) Cum B. Penoti præfat.; Lugd., 1612.

(2) Nevers, in-8, 1592. Theat. chem., t. IV.

(3) Theat. chem., t. IV.

(4) Ce vinaigre vitriolé n'est autre chose, ainsi que l'auteur l'indique plus loin, que du vinaigre distillé, contenant en dissolution du sel commun (trois livres de vinaigre pour une once de sel).

susdite huile de nitre; ensuite distillez si souvent l'eau des deux champions, c'est-à-dire du sel ammoniac et du salpestre de dessus ce composé, qu'enfin l'or s'unisse bien avec la susdite huile, et demeure comme une huile fixe, incoagulable tant à la chaleur qu'au froid. »

Duleo ou Duclos passait pour un très-habile alchimiste; il possédait, dit-on, le secret de la transmutation des métaux.

Nicolas Barnaud, contemporain de Gaston de Claves et de Blaise de Vigenère, était un second Flamel. Il avait, dit-on, découvert la pierre philosophale dans une inscription sépulcrale fort ancienne, trouvée à Bologne, de même que Flamel l'avait découverte dans les figures hiéroglyphiques du livre d'Abraham le Juif.

Barnaud est de Crest en Dauphiné. La plupart de ses écrits sont imprimés dans la *Bibliothèque de Manget* et le *Théâtre chimique*. Ses commentaires sur l'épitaphe de Bologne sont aussi incompréhensibles que le texte énigmatique qu'ils sont censés expliquer (1).

§ 22.

Tous les alchimistes de ce temps n'étaient pas de la trempe de Blaise de Vigenère, ni même de Gaston de Claves; témoins *J. Lie-*

---

(1) Voici le texte de cette épitaphe :

D. M.
Alia Lælia Crispis, nec vir nec mulier, nec androgyna,
Nec puella, nec juvenis nec anus, nec meretrix nec pudica,
Sed omnia.
Sublata neque fame, nec ferro neque veneno, sed omnibus.
Nec cœlo nec aquis nec terris, sed ubique jacet.
Lucius Agathio Priscus, nec maritus nec amator
Nec necessarius neque mœrens, neque gaudens neque flens hanc,
Neque molem, nec pyramidem, nec sepulcrum, sed omnia.
Scit et nescit quid, cui posuerit.
Hoc est sepulcrum intus cadaver non habens,
Hoc est cadaver, sepulcrum extra non habens,
Sed cadaver idem est et sepulcrum sibi.

Manget. Bibl., t. II, p. 713. Theat. chim., t. III. — Les autres écrits de Bernard sont : Brevis elucidatio arcani philosophorum. Theat. chem., t. III. — Theosophiæ palmarium, ibid. — Epistola de occulta philosophia, ibid. — Processus aliquot chemici, ibid. — Dicta sapientum de lapide, ibid. — Carmen de lapide, ibid.

*hault* (1), *Orance Finé* (2), *Rousselet* (3), *Sidrach* (4), *Alex. de la Tourrette* (5), *Fr. de Verville* (6), *L. de Launay* (7), dont nous nous contentons de citer seulement les noms.

Cependant il y en a un qui se distingue de la tourbe commune des alchimistes, c'est *Nicolas Guibert*. Après avoir été un des plus zélés adeptes, il devint plus tard un des adversaires les plus acharnés des imposteurs du grand œuvre. Au moins on ne peut pas lui reprocher d'avoir parlé sans connaissance de cause.

*Nic. Guibert*, né à St.-Nicolas-de-Port en Lorraine, docteur en médecine vers 1570. Il travailla, comme alchimiste, dans le laboratoire du célèbre cardinal Granvelle, vice-roi des Deux-Siciles. Il traduisit en latin, pour le cardinal d'Augsbourg, les livres allemands de Paracelse. Il était lié à Naples avec Jean-Baptiste Porta et Dom. Pizzimento. En 1570, sous le pontificat de Grégoire XIII, il devint inspecteur général des pharmacies de l'État Ecclésiastique. Enfin, après bien des déceptions, il revint dans sa patrie, et alla habiter la ville de Toul. C'est là qu'il composa *De alchymiae ratione et experientia, ita demum viriliter impugnata et expugnata*, una *cum suis fallacibus et deliramentis, quibus homines imbubinantur* (*embabouiner*), *ut nunquam in posterum se erigere valeant. Argentorat.*, in-8°, 1603. Il démontre dans cet ouvrage que la transmutation des métaux est impossible, et que la fin de l'alchimie est le chemin de l'hôpital (8).

Les alchimistes étaient, au plus haut degré, animés par l'esprit

---

(1) Secrets de médecine et de la philosophie chimique; Rouen, 1600, in-8.

(2) Libri de his quæ mundo mirabiliter eveniunt, et de mirabili potestate artis et naturæ, ubi de philosophorum lapide; Paris, 1542, in-5.

(3) Chrysospagirie, c'est-à-dire de l'usage et vertu de l'or; Lyon, 1582, in-8.

(4) Le grand Philosophe, fontaine de toutes sciences; Paris, 1514, in-4.

(5) Bref discours des admirables vertus de l'or potable; Paris, 1575, in-8. Défense pour l'alchimie; Paris, 1579, in-8.

(6) Appréhensions spirituelles; Paris, 1584, in-12. Le Palais des curieux, Paris, 1612, in-12. Le Cabinet de Minerve; Rouen, 1601, in-8. Le Voyage des princes fortunés; Paris, 1610, in-12.

(7) De l'antimoine; la Rochelle, 1564, in-4. Réplique à la réponse de Grevin contre son livre; la Rochelle, 1566, in-4.

(8) Un autre ouvrage de lui est intitulé *De interitu alchymiæ;* Tulli., in-8, 1614. Il y traite Libavius, Porta et d'autres, avec lesquels il était autrefois lié, d'imposteurs.

d'association. Ils s'attachaient un certain nombre d'amis, et se réunissaient pour travailler et rédiger en commun leurs ouvrages.

GROSPARMY, VALOIS, VICOT, nous en offrent un exemple remarquable. On ignore à peu près l'époque où ils vivaient; peut-être faut-il les placer à la fin du XV^e^ ou au commencement du XVI^e^ siècle (1). Leurs ouvrages n'ont pas été, que je sache, imprimés; ils se trouvent dans deux manuscrits, l'un appartenant à la Bibliothèque royale (2), l'autre à celle de l'Arsenal (3). Ce dernier (du XVI^e^ siècle) se fait remarquer par la beauté et l'élégance de son écriture; c'est un des plus beaux manuscrits de la bibliothèque de l'Arsenal. On y lit, sur le verso de la 1^re^ feuille, ces lignes tracées par une main étrangère : « Grosparmy était un gentilhomme du pays de Caux en Normandie; il avait, dit-on, trouvé la pierre philosophale dans son château, où il y avait une vieille tour qui fut abattue longtemps après sa mort, et dans laquelle le comte de Flers, son héritier, avait, dit-on, trouvé la poudre de projection qu'a faite Grosparmy et son ami Valois. L'abbé Vicot était précepteur des fils de Grosparmy, et il mettait en vers les découvertes alchimiques du seigneur chez qui il demeurait. »

Le traité de N. Grosparmy, très-intéressant pour l'histoire de l'alchimie, est divisé en deux livres; le premier est intitulé *Abrégé de théorique*, le second; le *Trésor des trésors*.

Dans le même manuscrit (n° 160), ce traité est suivi des *cinq livres de Nicolas Valois*, compagnon du seigneur Grosparmy.

Après celui-là, vient le *livre du prestre Vicot* : « Ce livre-cy estoit doré et escrit en parchemin et lettres d'or, et relié aux quatre coins de quatre grands clous d'or; et en iceluy est declaré ce que ces messieurs (Grosparmy, Valois, Vicot) avoient un peu caché, dont ce present est la copie et l'original. Donc, ceci soit gardé sous le silence, et qu'il ne soit montré à personne s'il n'est parfaict philosophe et homme de bien, en peine d'encourir les tourments et peines eternelles par l'ire de Dieu. »

Ceci rappelle l'histoire du livre d'or du Juif Abraham, dont parle Nicolas Flamel (4).

---

(1) Ces trois alchimistes n'avaient point été encore signalés : Gaelin, Lenglet-Dufresnoy, P. Borel, Nazari, Bergman n'en parlent pas.

(2) Ms. 1642 du fonds de Saint-Germain.

(3) Ms. 160, in-4.

(4) Hist. de la chimie, t. I, p. 428.

Enfin le manuscrit n° 166 est terminé par un poëme alchimique : *le Grand Olympe ou Philosophie poétique, attribuée au très-renommé Ovide ; traduit du latin en langue française.*

On en jugera d'après le spécimen suivant :

« Après vient Saturne le noir,
Que Jupiter de son manoir
Issant, debouta l'empire
Auquel la lune aspire.
Aussi fait bien dame Venus,
Qui est l'airain, je n'en dis plus ;
Sinon que Mars, montant sur elle,
Sera du fer l'auge mortelle,
Après lequel apparaîtra
Le soleil, quand il renaîtra. »

Le reste est à l'avenant.

Les Métamorphoses d'Ovide ne pouvaient pas échapper à l'attention des alchimistes, eux qui ne songeaient qu'à faire des transmutations.

L'alchimie, ou plutôt *la soif de l'or*, fut la cause de bien des crimes. Le travail, la patience, le poison, le meurtre, tout était bon pour parvenir à la possession d'un secret imaginaire, *la pierre philosophale.*

Sébastien Siebenfreund venait, disait-on, d'apprendre le secret de la pierre philosophale d'un moine qui, en mourant, lui avait légué ses manuscrits. Peu de temps après, il fut assassiné à Hambourg par L. Thurneysser, Sebald Schwerzer et M. Weis, qui arrachèrent à la victime les précieux manuscrits. Le célèbre alchimiste Montesnyders de Vienne fut tué par son ami Marcus Bragadinus. Louis de Neisse eut le même sort.

Les princes avaient leurs astrologues et leurs alchimistes. L'alchimie, ainsi que l'astrologie, était, dans certaines cours, une charge importante. Hâtons-nous d'ajouter que presque tous les alchimistes de cour, après avoir pendant quelque temps joui de toutes les faveurs désirables, eurent une fin malheureuse ; quelques-uns périrent par le glaive, d'autres furent mutilés, et moururent dans d'affreux tourments.

Le duc Jules de Brunswick fit rôtir dans une cage de fer une femme alchimiste, Marie Zieglerin, parce qu'elle n'avait pu réaliser ses promesses. Le duc Frédéric de Wirtemberg avait fait pendre

fait pendre plusieurs philosophes hermétiques, parmi lesquels on cite Montan et J. de Mühlenfels (1).

Marcus Bragadinus, capucin de Candie, fut décapité à Munich en 1590 (2).

Les électeurs de Brandebourg et de Saxe attirèrent à leurs cours un grand nombre d'alchimistes que l'exemple de leurs confrères n'avait point intimidés. L'électeur Auguste de Saxe travaillait lui-même assidûment avec son épouse dans un laboratoire qu'il avait fait construire dans son château : Dav. Beuther et Seb. Schwerzer, le meurtrier de Siehenfreund, le dirigèrent dans ses opérations. Son fils et successeur Christian Ier continuait les travaux alchimiques de son père.

Mais de tous les princes, celui qui cultivait l'alchimie avec le plus d'ardeur, c'était l'empereur Rodolphe II. Tous les alchimistes (Ed. Kelley, Seb. Schwerzer, J. Gustenhover, Mühlenfels, etc.) qui avaient l'honneur de souffler avec Sa Majesté le feu du grand œuvre, furent anoblis et armés chevaliers.

§ 23.

L'*Allemagne*, *la France*, *l'Angleterre*, *l'Italie*, étaient infestées par une multitude d'alchimistes ambulants, dont les uns cherchaient à s'instruire, et les autres à s'enrichir aux dépens de quelques dupes. Ces derniers paraissaient être en majorité. « Le monde, dit un auteur italien de ce temps, est rempli de faux alchimistes, tant religieux que laïques, qui vont tenter et tromper les princes, les seigneurs, les gentilshommes, les marchands et des gens de basse classe, en leur promettant de les enrichir en peu de temps, et en leur enseignant les moyens de congeler le mercure, de changer le plomb, l'étain, le fer, le mercure, en argent ou en or. » Puis il ajoute : « Ceux qui prétendent savoir de semblables choses sont des gens très-astucieux, qui veulent toujours vivre aux dépens d'autrui. » Enfin, l'auteur, rempli d'indignation, sollicite le pape Sixte-Quint (auquel est dédié son livre) de chasser de la chrétienté tous les faux alchimistes (3).

---

(1) Spittler, Histoire de Wirtemberg; Goetting., 1783, in-8, pag. 216 (en allemand).

(2) Thuanus, Histor. sui temporis, t. VI; Genev., 1626, p. 99.

(3) La vera Dichiarazione di tutte le metafore di gli antichi filosofi alchimisti,

En Allemagne, on remarque à cette époque, parmi les philosophes hermétiques les plus ardents : Jérôme CRINOT, qui était, dit-on, assez riche pour fonder 1300 églises ; J. TANCK, Salomon TRISMOSIN (1), qui, avec un demi-grain de sa panacée, rajeunissait des femmes nonagénaires, et les rendait aptes à mettre au monde plusieurs enfants, et pour lequel c'était une bagatelle (ce sont ses expressions) de prolonger la vie jusqu'au jugement dernier ; Wenz. LAVINIUS (2) ; MERESINUS (3) ; Al. DE SUCHTEN (4), qui avait trouvé la pierre philosophale dans l'antimoine ; Chrys. POLYDORUS (5) et Joh. GARLAND (6), deux compilateurs ; Chrys. FANIANUS (7), qui traita à fond la question de savoir si l'alchimie est un art permis ou non.

Des prêtres, s'étant affranchis de l'autorité de l'Église catholique, construisirent, avec quelques dogmes de la religion, des systèmes alchimiques et astrologiques qui rappellent les doctrines mystiques des théosophes de l'école d'Alexandrie.

Valentin WEIGEL, curé à Tschopau en Saxe, prétendit expliquer le dogme de la transsubstantiation par la transmutation des métaux (8) ; Egid. GUETMANN, d'Augsbourg, publia un livre sur la *révélation de la divine majesté*, où il parle de la création comme s'il en avait été témoin oculaire : il soutient qu'il est facile de voyager dans les airs, de changer les métaux les uns dans les autres, enfin de réaliser toutes les idées des alchimistes, pourvu qu'on ait la foi (9).

On peut également mettre au nombre de ces alchimistes théo-

---

ove con un breve discorso della generazione dei metalli secundo i principii della filosofia si mostra l'errore e ignoranza (per non dir l'inganno) di tutti gli alchimisti moderni ; Roma, 1587, in-8.

(1) Aureum vellus : Rohrschach., 1598, in-4.

(2) Marpurg., 1612, in-8. Bibliothèque des philosophes chimiques, t. I. Theat. chim., t. IV.

(3) Lumen novum de metallorum causis et transsubstantiatione ; Francof., 1593, in-8.

(4) De secretis antimonii ; Basil., 1575, in-8.

(5) Collectio aliquot veterum scriptorum de alchimia ; Norimb., 1541, in-4.

(6) Compendium alchimiæ, cum dictionario ejusdem artis ; Basil., 1560, in-8.

(7) De arte metallicæ metamorphoseos ; accedunt judicia et responsa de jure artis, etc. ; Basil., 1576, in-8. Theat. chim., t. I. Manget., t. I.

(8) Hilliger, de vita, fatis et scriptis Val. Weigelii ; Wittenb., 1721, in-4.

(9) Arnstad., 1575, in-4 (en allemand).

sophes Bapst DE ROCHLITZ (1), curé à Mohorn (Saxe), et le prédicateur Joh. GRAMANN (2). Le fameux Corneille AGRIPPA était un des théosophes cabalistiques les plus célèbres; il s'adonna beaucoup moins à l'alchimie qu'à la science occulte et à la magie proprement dite.

L'*Italie* n'était pas moins féconde en alchimistes, dont la plupart se bornèrent au rôle de compilateurs ou de commentateurs, comme G. GRATAROL, de Bergame (3), professeur de médecine à Bâle; J. B. NAZARI (4), J. BRACESCHI, de Brescia (5), J. LACINI, de Calabre (6).

D'autres se contentèrent de reproduire sous toutes les formes possibles les théories anciennes sur le grand œuvre; ils ne hasardèrent qu'un très petit nombre de vues neuves et originales : tels sont J. A. PANTHÉE, prêtre vénitien, qui joue sur les noms de la cabale (כסף argent זהב or, יהוה Dieu), dont il paraît souvent ignorer la véritable valeur (7); H. CHIARAMONTE (8); Abe. PORTA LEONIS, Juif de Mantoue (9); Fl. GIROLARI (10); F. GLISSENTI (11); L. VENTURA, de Venise (12); F. E. QUADRAMMO (13); THOMAS BOVIUS (14), qui se croyait placé sous l'influence immédiate d'un esprit nommé Zéphiriel, et pré-

---

(1) *Neues und nützliches Arzney Kunst und Wunderbuch* (Nouveau traité de médicaments etc.); Mühlhausen, 1590, in-4.

(2) Apologetica refutatio calumniæ, etc.; Erf., 1593, in-4. Responsoria ad progymnasmata, etc.; Erf., 1594, in-4.

(3) Veræ alchimiæ scriptores aliquot collecti; Basil, 1561, in-fol. — De vini natura, artificio et usu, etc.; Basil., 1565.

(4) Concordanza dei filosofi; Brescia, 1599, in-4. — Della transmutazione metallica; Bresc., 1572, in-4.

(5) Dialogus veram et genuinam librorum Gebri sententiam explicans; Manget., t. I.

(6) Collectanea chimica; Basil., in-8. — Pretiosa artis chymiæ collectanea; Venet., 1546, in-8.

(7) Ars et theoria transmutationis metallicæ; Venet., 1530, in-8. Theat. chim., tom. II.

(8) Trattato della poluere o elixir vitæ; Genov., 1590, in-4.

(9) Dialogi tres de auro; Venet., 1514, in-4.

(10) Nuova minera d'oro; Venet., 1590, in-4.

(11) Trat. della pietra de filosofi; Venet., 1596, in-4.

(12) De ratione conficiendi lapidis philosophici; Basil., 1571, in-8. Theat. chem., tom. II.

(13) Vera dichiarazione di tutte le metafore degli alchimisti, etc.; Rom., 1587, in-4.

(14) Flagello contro gli medici communi detti rationali; Venet., 1583, in-4.

connaissait les propriétés surnaturelles de son or potable, de son extrait d'ellébore; FILARETO (1); P. RAINO (2); Isabelle CORTESE (3); J. B. ZAPATA (4), célèbre par sa teinture d'or, qui n'était autre chose que du sucre dissous dans de l'eau-de-vie, ainsi que nous le révèle J. Scientia, son disciple; H. ROSELLO (5) (*Alexius Pedemontanus*), qui parle, dans son livre *De secretis*, des vernis d'or, de la dorure du fer (recouvert préalablement d'une couche de cuivre), etc.; H. ZANETTI (6), défenseur ardent de la réalité de l'alchimie; J. B. BIRELLI, de Florence (7); G. FALLOPIA (8), qui publia une collection de procédés (secrets) alchimiques, qui fut traduite en français et en allemand.

A cette liste, il faut ajouter le Piémontais Ph. ROUILLAC, auteur d'un *Traité du grand œuvre* (9), et Léonard FIORAVENTI, de Bologne, l'inventeur du baume qui porte son nom, et à l'aide duquel il assure avoir opéré des cures miraculeuses. Il recommande son baume, auquel il donne différents noms, comme un *contre-poison* souverain de l'*arsenic*; il en fait oindre tout le corps du malade (10). C'est à ce sujet qu'il raconte comment il avait parfaitement rétabli un

---

(1) Breve raccolto di secreti delle donne; Firenza, 1573, in-8.

(2) Secreti medicinali; Venez., 1592, in-8.

(3) I secreti, ne quali si contengono cose minerali, medicinali, alchimiche, etc.; Venez., 1561, in-8.

(4) Secreti varii di medicina e chirurgia; Rom., 1586, in-8.

(5) De secretis; Venet., 1557, in-4.

(6) Conclusio et comprobatio alchemiæ Theat. chem., t. IV.

(7) Alchimia; Firenza, 1601, in-4.

(8) Secreti diversi e miracolosi, etc.; Venet., 1563, in-8. — Traduit en allemand, par Martius; Augsb., 1571, in-8. — Traduit en français, par Ch. Landry, sous le titre de *Oecoiatrie*, laquelle contient en soy grands secrets, etc. — Traduit en anglais : *Three exact pieces of secrets; secrets of chirurgery*, etc.; London, 1652, in-4.

(9) Practica operis magni; Lugd., 1582, in-8. — La bibliothèque de Sainte-Geneviève possède un manuscrit français (T. 1449, in-4) du traité de Rouillac, sous le titre de : *Traitte du grand œvre des philosophes, faict par frère Johan Rouillasq, cordelier piedmontais, premier philosophe de son temps. Cette présente copie a esté escripte par moy, Nicolas Rossignol, procureur, en mil six cent et huit.*

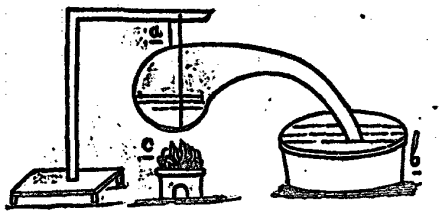
(10) Voici comment Fioraventi lui-même décrit la composition de son baume : Prenez : térébenthine de Venise, 1 livre; huile d'olive, 4 onces; galbanum, 3 onces; gomme arabique, 4 onces; oliban, myrrhe, 3 onces de chaque; aloès, galega, clous de girofle, consoude, cannelle, zédoaire, gingembre, 1 once de chaque; musc du Levant, ambre gris, 1 drachme de chaque substance.

Mêlez ces substances ensemble, et mettez-les dans une cornue de verre lutée;

homme empoisonné par sa femme avec deux grains d'arsenic mis dans un potage au riz. « Appelé, dit-il, auprès du malade, qui était mourant, je fis venir la femme de la maison, et lui fis comprendre que si son mari venait à mourir, elle serait infailliblement accusée et punie comme empoisonneuse; mais que si elle voulait m'indiquer l'espèce et la quantité de poison employé, je pourrais peut-être parvenir à guérir son mari. »

Les *Pays-Bas*, qui étaient alors engagés dans une lutte à mort avec leur sombre despote Philippe II, roi d'Espagne, comptèrent également, vers la fin du XVI^e siècle, un assez grand nombre d'alchimistes, parmi lesquels nous citerons en première ligne Cornélius DREBBEL, d'Alkmar en Hollande.

Drebbel explique, dans un *Traité de la nature des éléments* (1), le vent et la pluie par une élévation de température et un refroidissement brusque des couches de l'air atmosphérique. Il appuie cette explication sur une expérience dont la théorie devait plus tard donner lieu à l'emploi des tubes de sûreté : il chauffe une cornue, dont le bec plonge dans une cuvette pleine d'eau. Ici se trouve dans le texte de l'édition allemande de l'année 1624, que j'ai sous les yeux, la figure suivante (p. 71) :




versez-y 6 livres d'eau-de-vie rectifiée, et laissez le tout macérer pendant huit jours. Puis, vous distillerez ce mélange sur un bain de sable : vous obtiendrez d'abord une eau blanche, mêlée d'huile. Lorsque vous verrez apparaître une huile noire, vous changerez de récipient, et vous augmenterez le feu jusqu'à ce que tous les esprits se soient dégagés. Séparez enfin l'huile de l'eau noire, et conservez toutes ces matières séparément. La première eau qui est blanche, c'est *l'eau du baume* (*aqua del balsamo*); l'huile qui s'en sépare est *l'huile du baume* (*oleum del balsamo*). La seconde eau est noire, c'est *la mère du baume* (*mater balsami*); et l'huile qui est séparée s'appelle *baume artificiel* (*balsamo artificiato*), qu'il faut conserver comme un joyau précieux.

(1) *Ein kurzer Tractat von der Natur der Elemente, und wie sie den*

« Dès que l'eau, dit l'auteur, contenue dans la cornue (*a*) commence à s'échauffer, vous verrez aussitôt des vents (vapeurs) sortir par le bec et soulever l'eau du bassin (*b*), sous forme de bulles. Si vous éloignez le feu (*c*) de la cornue, l'eau du bassin montera dans la cornue refroidie; elle se rompra, si elle est de verre. »

De là il arrive à expliquer la brise du soir et la brise du matin, dont les directions sont en sens opposés, par la différence de la température qui existe, soir et matin, entre le continent et la mer.

C'est à tort, ainsi que l'a parfaitement démontré M. Libri que l'on attribue à Drebbel la découverte du thermomètre; car, dans le passage qui vient d'être indiqué, et que l'on cite généralement à l'appui de cette découverte, il n'est aucunement question du thermomètre, ni de la mesure de la chaleur (1).

Parmi les autres alchimistes néerlandais, qui tous en général ont une tendance bien plus rationnelle et pratique que les alchimistes allemands, nous nommerons : *Théobald de Hogheland* de Mittelburg, qui a écrit pour et contre l'alchimie (2); *Jas. Michaelis* (3); *Reyner Snoy* (4); *Jas. Grewer* (5); *Jas. Strathius* (6); *Dan. Brouckhusen* (7), et *Just Balbian* d'Alost, qui n'est qu'un simple compilateur (8).

L'*Espagne*, qui était alors arrivée au plus haut degré de sa splendeur, ne produisit qu'un petit nombre d'alchimistes, parmi lesquels on cite *Caravantes*, qui a écrit une *Pratique de l'alchimie* (9).

L'*Angleterre* et l'*Écosse* eurent aussi plusieurs alchimistes fa-

---

*Wind, Regen, etc. verursachen* (Court traité des éléments de la nature, comment ils produisent le vent, la pluie, etc.); Erf., 1624, in-12. Ce même ouvrage a été traduit en latin : *De natura elementorum*, etc.; Genev., 1628, in-12; et en français, Paris, 1673, in-12.

(1) Voy. M. Libri, Histoire des sciences mathématiques en Italie, t. IV, p. 193.

(2) De difficultatibus alchemiæ; Colon. Agripp., 1594, in-8. Manget., tom. I. Theat. chem., t. I. — Historiæ aliquot transmutationis metallicæ, pro defensione alchimiæ; Colon., 1604, in-8.

(3) Scrutinium cinnabarinum. — Apologia chimica; Middelb., 1597, in-8.

(4) De arte alchimiæ; Francof., 1620, in-fol.

(5) Secretum. Theat. chem., t. III.

(6) Medicamentorum spagyrica præparatio; Francof., 1591, in-8.

(7) Secreta alchymiæ; Lugd. Bat., 1598, in-8.

(8) Tractatus septem de lapide philosophico ex vetustissimo codice desumpti; Lugd. Bat., 1599, 8. Theat. chem., t. III.

(9) Practica. Theat. chem., t. III.

meux, dont les aventures faisaient beaucoup de bruit vers la fin du XVI^e et au commencement du XVII^e siècle.

Édouard KELLEY, alchimiste renommé, était d'abord notaire. Accusé de malversation et d'avoir altéré des actes publics, il fut condamné à avoir les oreilles coupées, et au bannissement. Misérable, fugitif, il arrive dans une auberge du pays de Galles, où le hasard fait tomber entre ses mains une boule d'ivoire contenant de la poudre de projection et un vieux livre, trouvés dans le tombeau d'un évêque; ce livre enseignait la préparation de la pierre philosophale. Kelley essaya de cette poudre, et réussit, dit-on, selon ses vœux. Il fait aussitôt part de sa bonne fortune à son ami Jean DEE de Londres. Ils quittent ensemble leur patrie, se rendent en Allemagne et pénètrent jusqu'à Prague, où l'empereur Maximilien donnait alors rendez-vous à tous les souffleurs du grand œuvre. Kelley fit la projection en présence de l'empereur. Sommé de préparer plusieurs livres de la poudre merveilleuse, il se trouva en défaut; ses opérations échouèrent. Dans sa détresse l'empereur l'avait menacé de le faire mettre en prison, il adressa des invocations aux démons de l'enfer; mais ceux-ci restèrent inexorables. L'empereur exécuta la menace, et Kelley fut privé de sa liberté. Voulant se sauver de sa prison, il se cassa une jambe, et mourut à la suite de sa chute. J. Dée retourna tranquillement dans sa patrie, où il mourut. C'était un enthousiaste mystique et un simple compilateur (1).

Les écrits de Kelley furent publiés par Lange et par Combach (2). *Chaucer, Blomfeld, Casi* (3), *Fr. Antony* (4), *Mich. Scotus* (5), *Digby* (6), sont moins connus que Kelley.

Mais le plus célèbre de tous était Alex. SETHON (Sidon), surnommé le *Cosmopolite*. Voici ce qu'on raconte de lui : Sethon parvint, vers la fin de sa vie, à découvrir ce que tant d'autres

---

(1) Monas hieroglyphica; Francof., 1591, in-8. Theat. chim., t. II. — Tractatus varii alchemicæ; Francof., 1630, in-4. — Fasciculus chemicus; Basil., 1575, in-12. — Parallaticæ commentationis nucleus, etc.; Lond., 1573, in-4. — Propædeumata aphoristica; Lond., 1568, in-4.

(2) Tract. duo egregii de lapide philosophorum edit. a Langio; Hamburg., 1673, in-8. — Fragmenta a Combachio edita; Gelsm., 1647, in-12.

(3) Lapis philosophicus; Oxon., 1599, in-4.

(4) De lapide philosoph. Imprimé dans Rhenanus, Harmonia imperscrutabilis; Francof., 1625, in-8. — Panacea aurea, etc.; Hamb., 1618, in-8.

(5) De natura solis et lunæ. Theat. chem., t. V.

(6) Alchimia sive auri multiplicatio; Paris, 1573, in-8.

avaient cherché en vain. Dès ce moment il se mit à voyager; il passa d'abord en Hollande, où il opéra, le 13 mars 1602, la transmutation du mercure en or, en présence du médecin Vanderlinden et de son ami Haussen (1). De là il passa en Saxe, où il fut présenté au duc, fort épris de l'alchimie, et qui le fit travailler dans une tour, sous la garde de quarante hommes. Le prince employa tous les moyens de persuasion pour se faire initier dans le secret de Sethon, mais il n'obtint rien, ni par la douceur, ni par la violence. Alors, emporté de colère, il fit mettre l'alchimiste dans une étroite prison. Sethon y serait mort, s'il n'en avait pas été délivré par un gentilhomme morave, Michel Sendivogius.

Ils sortirent déguisés du territoire de Saxe, et se rendirent à Cracovie, où Sendivogius avait son domicile habituel. Ce dernier s'attendait à ce que celui qu'il avait délivré lui apprendrait, par reconnaissance, le secret de la transmutation des métaux. Mais il se trompa; les prières, les menaces furent employées inutilement. Sethon lui fit seulement présent d'une once de sa poudre, ce qui devait suffire pour enrichir son libérateur. Bientôt après il mourut, vers l'année 1604.

Michel Sendivogius, déguisé sous l'anagramme *Dirt Leschi genus amo*, publia les écrits de Sethon, soit sous le nom véritable de l'auteur, soit sous celui de Cosmopolite.

L'alchimie, la magie et l'astrologie s'étaient réfugiées jusque dans l'intérieur du *royaume de Maroc*. S'il faut en croire Léon l'Africain (2), il y eut, vers cette époque, un grand nombre d'alchimistes à Fez, où ils se réunissaient tous les soirs dans un temple, pour travailler au grand œuvre, selon les préceptes de Geber (3).

---

(1) Georg. Morhof (epist. de metall. transmutatione; Hamb., 1673, in-8), qui raconte cette histoire, dit avoir lui-même vu un morceau de cet or entre les mains de J. Antoine Vanderlinden, petit-fils de celui dont il est ici question, et qui avait eu soin de marquer sur ce même or que la transmutation s'était faite à quatre heures après midi, le 13 mars 1602.

(2) Africæ descriptio IX libris absoluta; Lugd. Bat., 1632, in-8.

(3) Ceux qui voudraient écrire une histoire plus détaillée de l'alchimie trouveront des documents manuscrits intéressants contenus dans deux boîtes fermées à clef (étiquetées *Pièces d'alchimie*), et conservées à la bibliothèque de l'Arsenal. Ce sont des procédés concernant la fixation du mercure, sa transformation en or et en argent; des procès-verbaux d'opérations plus ou moins curieuses, des morceaux choisis d'anciens auteurs. Ces documents ont été écrits

sur des feuilles volantes, et à différentes époques. Cependant ils n'ont pas tous trait à l'alchimie; il y en a qui appartiennent à la thérapeutique médicale, à la pharmacie, à l'art culinaire, etc.

Ces deux boîtes ne sont pas catalogués, et se trouvent placées à côté du mss. n° 148, in-folio (section des arts et sciences).

On y trouve, entre autres : *Œuvre particulière d'un certain frère Grégoire, disciple d'Arnaud de Villeneuve ; — Description d'une minière d'or, trouvée dans les papiers d'un fameux philosophe qui a été assassiné en Languedoc pour les rares secrets qu'il avait ; — Œuvre du chevalier de la Magdeleine, gentilhomme breton ; — Œuvres du sieur d'Algremont ; — Pour tirer l'or du fer*, etc.

# SECTION DEUXIÈME.

## APERÇU GÉNÉRAL DU XVII^e SIÈCLE.

Le XVII^e siècle continue dignement l'œuvre de réforme commencée dans les sciences au siècle précédent. Galilée, François Bacon, Descartes, Boyle, se placent à la tête de la direction nouvelle imprimée à la pensée de l'homme. La philosophie, toutes les sciences en général, cessent d'être fondées sur l'autorité traditionnelle et la spéculation ; elles s'appuient sur l'expérience et la raison. Il y a bien encore, surtout dans la première moitié de ce siècle, quelque sourde résistance opposée à cet esprit révolutionnaire qui, avant de se transporter dans le domaine de la science, s'en était d'abord pris à l'autel et au trône. Mais, depuis la fondation des sociétés savantes, qui constitue un des événements les plus importants de l'histoire du développement de l'esprit humain, les champions même les plus déclarés des doctrines spéculatives du passé comprirent leur impuissance, et ne tardèrent pas à déposer les armes. Aussi, à partir de la seconde moitié du XVII^e siècle, la méthode expérimentale triomphe presque partout, et ouvre au progrès des sciences un champ illimité.

La guerre de trente ans qui ravagea l'Allemagne, les troubles civils de la Grande-Bretagne, les règnes agités de Louis XIII et de la minorité de Louis XIV, avaient comprimé un moment le mouvement progressif des sciences. C'est pendant ces agitations politiques et religieuses que quelques hommes d'élite, préférant le silence de la retraite au vain bruit du monde, se réunissaient en commun pour s'entretenir de divers objets d'étude, se communiquer mutuellement leurs découvertes, et faire jaillir la vérité

du conflit des opinions contraires. Ce fut là le noyau des Académies royales des sciences de Paris et de Londres, dont la fondation avait été précédée en Italie par celle des Académies des Lynceï et del Cimento.

L'Allemagne, ce pays classique de l'érudition, était, chose remarquable, restée en arrière de l'Italie, de la France et de l'Angleterre; car la fondation officielle de la Société impériale *des curieux de la nature* ne date que de l'année 1672 (1). Et les premiers travaux de cette Société sont loin de porter ce cachet de la méthode expérimentale pure qui distingue les travaux des sociétés savantes françaises, italiennes et anglaises. La raison de ce phénomène pourra s'expliquer par la nature même du génie germanique, qui a toujours eu et qui aura toujours une prédilection marquée pour les doctrines spéculatives et abstraites, auxquelles répugne entièrement le génie des autres nations. Mais c'est là un sujet qui nous éloignerait de notre plan.

### *Méthode expérimentale. — François Bacon.*

Le dogmatisme spéculatif a fait son règne. Désormais il importe de chercher la vérité, non plus dans les livres d'Aristote, mais dans le grand livre de la nature. Les péripatéticiens cédèrent la place aux philosophes expérimentateurs. Léonard de Vinci, Palissy, Galilée, avaient les premiers commencé à secouer ouvertement le joug de l'autorité scolastique, en payant de leur personne cette hardie entreprise. Léonard de Vinci fut abreuvé de chagrins, et vécut longtemps dans la misère; Palissy eut à essuyer le persiflage des beaux esprits, et le dédain des docteurs scolastiques de la Sorbonne; Galilée perdit sa liberté, et fut condamné à un silence pire que la mort (2).

François Bacon transporta dans la philosophie le principe de la révolution qui s'était, dans une autre sphère, opérée au XVI^e siècle; et de là il le transporta dans les sciences d'observation. Il en fit un système philosophique, et dressa le code de la méthode expérimentale.

---

(1) Nous donnerons plus bas de plus amples détails sur l'histoire de ces sociétés au XVII^e siècle.

(2) Voyez, sur la vie et les travaux de Galilée, l'*Histoire des sciences mathématiques en Italie*, par G. Libri, t. IV, p. 157-294.

La route que l'auteur du *Novum Organon* parcourut si glorieusement était déjà frayée, et débarrassée des obstacles qui auraient pu l'encombrer. Avec les matériaux existants, il pouvait aisément entreprendre de reconstruire l'édifice des connaissances humaines sur la méthode expérimentale rationnelle. La science ne sort pas, armée de toutes pièces, de la tête d'un homme, comme Minerve du cerveau de Jupiter. Toute découverte qui change la face de la science ou de la société n'est jamais le fruit d'un seul homme.

La boussole, la poudre à canon, la vapeur, ne sont qu'une application heureuse de faits déjà existants, mais qui seraient restés stériles si un esprit puissant n'était pas venu les féconder. L'attraction de l'aimant, le mélange inflammable de soufre, de salpêtre et de charbon, l'éolipyle, étaient, depuis des siècles, de curieuses expériences de laboratoire, jusqu'au moment où l'on parvint à faire servir ces données pour guider les navires, pour lancer des projectiles et mouvoir des machines. Les matériaux préexistent; un grand génie les résume et les applique.

On peut en dire autant de l'origine de la philosophie du chancelier Bacon, qui eut de si immenses résultats pour le progrès des sciences (1).

Au nombre des observateurs qui, en brisant le joug de l'autorité scolastique, ont frayé, par la méthode expérimentale, une route nouvelle à la science, il faut compter en première ligne Van-Helmont, Robert Boyle, Glauber et Kunckel.

## § 1.

## VAN-HELMONT (JEAN-BAPTISTE).

Van-Helmont est de beaucoup supérieur à Paracelse, qu'il avait pris en quelque sorte pour modèle. Versé dans la connaissance de l'antiquité, instruit dans les sciences et dans les lettres, il a plus

(1) Le moine Roger Bacon, Albert le Grand et d'autres philosophes avaient déjà, au moyen âge, reconnu la nécessité, pour la science, d'interroger l'expérience à l'aide de la raison; Léonard de Vinci, B. de Palissy, Galilée, tous avaient, avant le chancelier Bacon, fait usage de la méthode expérimentale.

d'autorité que Paracelse, lorsqu'il oppose hardiment la raison et l'expérience aux doctrines des anciens. Fidèle à l'école des paracelsistes, il fait une guerre impitoyable aux médecins galénistes, qui dédaignent la chimie. Mais s'il attaque et renverse les systèmes des autres, c'est pour élever sur leurs débris un édifice nouveau, et pour agrandir, par des découvertes importantes, le domaine de la science.

Jean-Baptiste Van-Helmont eut l'immortelle gloire de révéler scientifiquement l'existence de corps invisibles, impalpables, quoique matériels, jusqu'alors vaguement entrevus; je veux parler des *gaz*. C'est même ce nom qu'il a donné à ces corps.

Van-Helmont doit être considéré comme le précurseur de la chimie pneumatique; car, en appelant le premier l'attention des observateurs sur l'étude des corps aériformes, il prépara la voie aux découvertes du XVIII^e siècle.

J.-B. Van-Helmont est né à Bruxelles en 1577, d'une des plus anciennes familles de l'Europe (comte de Mérode), dont il existe encore aujourd'hui une branche illustre. Contrairement aux vœux de ses parents, il se livra de bonne heure à la carrière des sciences, et s'adonna avec ardeur à l'étude de la médecine et de la chimie. Doué de beaucoup de talents naturels et d'une persévérance à toute épreuve, il parvint bientôt à se faire remarquer de tous les savants de l'Europe. L'empereur Rodolphe II et l'électeur de Cologne l'invitèrent à se rendre à leur cour; mais, renonçant à tous les avantages qui peuvent flatter l'ambition d'un homme, il consacra sa vie au silence de l'étude, et préféra son laboratoire de Vilvorde, près de Bruxelles, aux splendeurs de la cour. Il mourut le 30 décembre 1644.

### *Travaux de Van-Helmont.*

Ses ouvrages furent recueillis après sa mort, et publiés par son fils, François-Mercurius Van-Helmont, sous le titre de *Ortus medicinæ* (1).

---

(1) *Ortus medicinæ, id est initia physica inaudita, progressus medicinæ novus in morborum ultionem ad vitam longam, edente auctoris filio.* Editio quarta; Lugduni, 1 vol. in-fol., 1656. — C'est cette édition que j'ai sous les yeux. La première fut publiée en 1648, à Amsterdam (Elzevirs), in-4; la deuxième

On y remarque, comme dans les écrits de Paracelse, ce ton un peu tranchant qui dépasse quelquefois les bornes de la modestie, une tendance à la philosophie cabalistique et surnaturelle, exprimée dans un langage qui est loin d'être toujours bien clair. Mais ces défauts sont rachetés par des découvertes et des observations de la plus haute importance, dont nous allons faire connaître un assez grand nombre.

Il est bon de rappeler que nous avons ici à apprécier, non pas le philosophe spiritualiste, mais l'homme qui le premier proclama la nécessité de l'emploi de la *balance*, instrument qui devait opérer une révolution complète dans la science.

*Gaz* (1). — « Le charbon, et en général les corps qui ne se résolvent pas immédiatement en eau, dégagent nécessairement, par la combustion, *de l'esprit sylvestre*. Soixante-deux livres de charbon de chêne donnent une livre de cendre. Les soixante et une livres qui restent ont servi à former l'esprit sylvestre. *Cet esprit, inconnu jusqu'ici, qui ne peut être contenu dans des vaisseaux ni être réduit en un corps visible, je l'appelle d'un nouveau nom, gaz.* Il y a des corps qui renferment cet esprit, et qui s'y résolvent presque entièrement ; il y est alors comme fixé ou solidifié. On le fait sortir de cet état par le ferment, comme cela s'observe dans la fermentation du vin, du pain, de l'hydromel (2). »

Voilà bien ce que nous appelons aujourd'hui *gaz acide carbonique*. Et ce qu'il y a de plus surprenant, c'est que Van-Helmont annonce formellement que le gaz produit par la combustion du

---

en 1651, à Venise; et la troisième en 1652. Il y a, en outre, trois éditions de Francfort, 1661, 1681 et 1707. — Les ouvrages de Van-Helmont furent traduits en français par le comte, en 1670, in-4, en anglais (Londres, 1662, in-fol.), et en allemand (Sulzbach, 1683, in-fol.).

(1) Le nom de *gaz* ou *gas* (orthographe de Van-Helmont) dérive, par corruption, de *Gahst* (*Geist*), qui signifie *esprit*. Suivant d'autres, il dérive de *chaos*, de *blas* (souffle), ou de *Gaescht* (écume).

(2) *Ortus med.*, p. 66. Carbo et universaliter corpora quæcunque immediate non abeunt in aquam, necessario eructant *spiritum sylvestrem*. Ex LXII libris carbonis querni una libra cineris conflatur. Ergo LXI libræ residuæ sunt ille spiritus sylvestris. Hunc spiritum incognitum hactenus, novo nomine *gas* voco, qui nec vasis cogi, nec in corpus visibile reduci potest. Corpora vero continent hunc spiritum et quandoque tota in ejusmodi spiritum, abscedunt; — est spiritus concretus et corporis more coagulatus, excitaturque acquisito fermento, ut in vino, pane, hydromele, etc.

charbon est le même que celui qui se développe pendant la *fermentation*, qu'il définit ailleurs la *mère de la transmutation, divisant les corps en atomes excessivement petits.*

Il ajoute, dans ce qui va suivre, que les raisins ne fermentent qu'au contact de l'air, et que le gaz qui se forme est le même que celui dont la présence rend les vins mousseux.

« Une grappe de raisin non endommagée se conserve et se dessèche ; mais une fois que l'épiderme est déchiré, le raisin ne tarde pas à subir le mouvement de fermentation ; c'est là le commencement de sa métamorphose. Ainsi le moût de vin, le suc des pommes, des baies, du miel, et même des fleurs et des branches contuses, éprouvent, sous l'influence du ferment, comme un mouvement d'ébullition dû au dégagement du gaz. Les raisins secs sont beaucoup plus longs à donner du gaz, à cause du défaut de ferment. *Ce gaz, étant comprimé avec beaucoup de force dans les tonneaux, rend les vins petillants et mousseux* (1). »

L'auteur s'attache ensuite à démontrer que ce gaz n'est pas du tout la même chose que l'esprit-de-vin.

« Séduit par l'autorité d'écrivains ignorants, je croyais autrefois que ce gaz des raisins n'était autre chose que de l'esprit-de-vin. »

L'auteur admet, indépendamment de la combustion du charbon et de la fermentation, encore quatre sources différentes du *gaz sylvestre :*

1° *Action d'un acide sur des produits calcaires* (carbonates).

« Au moment où le vinaigre distillé dissout des pierres d'écrevisses, il se dégage de l'esprit sylvestre (2). »

On sait que, dans cette action, l'acide liquide prend la place de l'acide gazeux (acide carbonique).

2° *Cavernes. — Mines. — Celliers.* — « Rien n'agit, dit Van-Helmont, plus promptement sur nous que le gaz, comme le démontrent la grotte des Chiens et les asphyxies par les charbons.

---

(1) *Ortus med.*, p. 66. Uva illæsa asservatur et siccatur. Sed semel pelle ejus disrupta et vulnerata, illa mox fermentum ebullitionis concipit, hincque transmutationis initium. — Vina ergo uvarum, pomorum, baccarum, mellis, itemque flores et frondes contusæ, fermento arrepto, bullire ac fervere incipiunt, unde *gas;* e passis vero contusis, fermenti penuria statim non datur gas. *Gas si multa vi intra cados coerceatur, vina furiosa reddit.*

(2) *De flatibus.* — Acetum stillatitium, dum lapides cancrorum solvit, — eructatur spiritus sylvestris.

Très-souvent il tue instantanément ceux qui travaillent dans les mines. On peut être asphyxié sur-le-champ dans les celliers où une liqueur fermentée (bière) laisse échapper son gaz (1). »

Les fantômes du moyen âge sont absous. Ce n'est pas eux qui tuent l'ouvrier dans les mines ou le vigneron dans ses celliers, c'est le gaz sylvestre de Van-Helmont.

3° *Eaux minérales.* — « Les eaux de Spa dégagent du gaz sylvestre ; il y a des bulles qui s'attachent aux parois du vaisseau qui en contient (2). »

4° *Intestins.* — *Putréfaction.* — « Tout vent (*flatus*) qui se produit en nous par la digestion des aliments ou par les excréments est du gaz *sylvestre* (3). »

C'est ici le moment de faire voir que Van-Helmont reconnaissait déjà plusieurs espèces de gaz, et qu'il les divisait en quelque sorte en inflammables et en non inflammables.

« Les gaz de l'estomac éteignent la flamme d'une bougie. Mais le gaz stercoral, qui se forme dans les gros intestins, et qui sort par l'anus, s'allume en traversant la flamme d'une bougie, et brûle avec une teinte irisée (4).

En effet, les observations des physiologistes modernes mettent hors de doute que les gaz de l'estomac et des intestins grêles sont ordinairement l'acide carbonique, l'azote, l'hydrogène protocarboné, en un mot, des gaz non inflammables ; tandis que les gaz stercoraux sont en général l'hydrogène sulfuré, l'hydrogène, etc., c'est-à-dire des gaz inflammables.

« Le gaz qui se produit, continue Van-Helmont, dans les intestins grêles n'est (comme celui de l'estomac) jamais inflammable, souvent inodore et *acide*.

« Ainsi les gaz diffèrent entre eux selon la matière, la forme, le

---

(1) *Ortus med.*, p. 68. Nec aliquid velocius in nos operatur quam gas, ut patet in crypta Canis, carbonibus suffocatis. — Confestim sæpe pluries in cuniculis mineralibus interemti. Imo in cellariis, etc.

(2) *De lithiasi.* — Spadanæ (aquæ) sylvestre gas excitant, etc.

(3) *Ortus med.* (*De flatibus*), p. 261. Omnis in nobis flatus est gas sylvestre, inter digestiones excitatum e cibis, potibus et excrementis.

(4) *Ibid.* Flatus originales in stomacho extinguunt flammam candelæ. Stercoreus autem flatus qui in ultimis formatur intestinis atque per anum erumpit, transmissus per flammam candelæ, transvolando accenditur ac flammam diversicolorem, iridis instar exprimit.

lieu, le ferment, les propriétés. Ils sont aussi variables que les corps d'où ils proviennent. « Les cadavres nagent sur l'eau, à cause des gaz qui se produisent (1). »

Il est donc incontestable que Van-Helmont admettait plusieurs espèces de gaz, sans cependant en démontrer scientifiquement les caractères distinctifs.

*Gaz sylvestre* était une dénomination générale, et qui équivaut à *gaz incoercible* (*sylvestris*, sauvage). C'est Van-Helmont lui-même qui nous explique cette étymologie, en même temps qu'il donne la véritable définition d'un gaz permanent (2).

Une question importante se présente ici : Van-Helmont savait-il recueillir les gaz et les étudier isolément? Nous devons répondre négativement. Car il déclare lui-même que le gaz ne peut être emprisonné dans aucun vaisseau, et qu'il brise tous les obstacles pour arriver à se mélanger avec l'air ambiant (3).

Van-Helmont s'étonne avec raison que l'école galéniste ait été jusqu'ici sans distinguer la différence qu'il y a entre le *gaz venteux* (*gas ventosum*), c'est-à-dire l'air agité par une cause quelconque (vent), et les gaz du charbon, de la fermentation, de l'estomac, des intestins, etc. (4). Ces gaz, il les appelait, indépendamment de la dénomination générale de gaz sylvestre, *gas pingue*, *gas siccum*, *gas fuliginosum sive endimicum*, qui étaient produits par la distillation des huiles grasses, des baies, et d'autres matières organiques (hydrogène bicarboné, hydrogène protocarboné, acide carbonique, oxyde de carbone, etc.).

La *flamme* elle-même est, selon l'auteur, un *gaz incandescent* ou une vapeur allumée (5). Observation parfaitement juste, mais qui ne pouvait être alors démontrée scientifiquement.

---

(1) *Ortus med.* Qui vero in ileo sive intestinis gracilibus formatur, nunquam est inflammabilis, sæpe inodorus, acutus. — Differunt itaque flatus in nobis materia, forma, loco, fermento, proprietatibus. Nec minus flatus suas habent genericas atque specificas varietates, etc.

(2) *Ibid.* Gas sylvestre sive incoercibile, quod in corpus cogi non potest visibile.

(3) *Ibid.*, p. 68. Gas, vasis incoercibile, foras in aerem prorumpit, etc.

(4) *De flatibus*, p. 259. Nescivit schola galenica hactenus differentiam inter gas ventosum (quod mere aer est, id est ventus per siderum *blas* commotus), etc.

(5) Atque imprimis indubium est, quia flamma sit fumus accensus, et quod fumus sit *corpus gas*.

C'est ici que nous rappellerons une expérience très-remarquable de Van-Helmont, qui fut depuis répétée par tous les chimistes : « Placez une chandelle sur le fond d'une cuvette ; versez dans cette cuvette de l'eau de deux à trois doigts de haut ; recouvrez la chandelle, dont un bout est hors de l'eau, d'une cloche de verre renversée. Vous verrez bientôt l'eau, comme par une espèce de succion, s'élever dans la cloche et prendre la place de l'air diminué, et la flamme s'éteindre (*Videbis mox — aquam quadam succione sursum trahi et ascendere in vitrum loco aeris diminuti, flammam suffocari*) (1). »

La conclusion que l'auteur tire de cette expérience est qu'il peut se produire un vide dans la nature, mais que ce vide est immédiatement rempli par un autre corps. Il ne dit pas si la flamme enlève à l'air un gaz (oxygène), et que ce gaz en soit l'aliment.

Au gaz sylvestre, résultat de la fermentation et de la combustion du charbon, il faut ajouter le *gaz du sel*, dont Van-Helmont avait également connaissance. Ce gaz n'est autre que l'acide chlorhydrique. Il était préparé en mettant dans une cornue un mélange d'acide (eau forte) et de sel marin ou de sel ammoniac. « Il se produit, dit l'auteur, même à froid, un gaz dont le dégagement fait rompre le vaisseau (2). »

Que de vaisseaux brisés avant que l'on parvînt à recueillir les fluides élastiques ! — Van-Helmont n'ignorait pas que les accidents d'explosion qui arrivaient alors si fréquemment dans les laboratoires sont en grande partie dus aux corps en question. Aussi nous dit-il ingénieusement que le gaz nous explique le mieux l'action de la poudre à canon (3).

Il démontre expérimentalement que le gaz très-odorant (qu'il appelle également *gaz sylvestre*) produit par le soufre en combustion éteint la flamme. Il connaissait aussi le gaz nitreux, et l'obtenait en traitant l'argent par l'eau-forte (*dum chrysulca argentum solvit, eructatur spiritus sylvestris*) (4). Il avait même entrevu la production de l'oxygène ou du protoxyde d'azote par la combustion du nitre.

---

(1) *Ort. med.* (*Vacuum naturæ*), p. 84.

(2) *Ibid.*, p. 68. Mox etiam in frigore gas excitatur et vas, utut forte, desilit cum fragore.

(3) *Ibid.*, p. 67. Historiam enim gas exprimit proxime pulvis tormentarius.

(4) *Ibid.* (*De flatibus*), p. 424.

Si Van-Helmont n'a pas été assez heureux pour recueillir et étudier tous ces gaz isolément, personne ne saura lui contester l'immense mérite d'en avoir le premier signalé l'existence.

Il est curieux de suivre ce grand observateur dans les détails concernant la question importante de la composition des gaz. Ici encore il essaye de procéder par la voie expérimentale, et il s'arrête tout d'abord à la composition du *gaz de charbon* (*gas carbonis*, acide carbonique). Il soutient que, matériellement considéré, ce gaz n'est autre chose que de l'eau (*non nisi mera aqua materialiter*); et il s'appuie sur l'expérience qu'en *distillant* du bois de chêne, il avait obtenu, à la place du gaz, un liquide incolore et limpide comme l'eau (1).

On voit que l'erreur de Van-Helmont provient de ce qu'il confond la *distillation* avec la *combustion*. Et cette erreur était inévitable à une époque où l'oxygène n'était pas encore découvert, et où l'on ignorait l'action permanente qu'exerce ce gaz sur tous les corps, soit pendant leur combustion, soit par leur exposition à l'air.

Ne serait-il pas possible que nombre de conclusions que nous tirons aujourd'hui de nos expériences fussent entachées d'erreur, par cela même que nous sautons un ou plusieurs anneaux de la grande chaîne qui doit lier ensemble tous les faits de la science; en d'autres termes, parce que nous ignorons encore les découvertes capables de changer ou de modifier profondément et nos expériences et nos conclusions? Trop préoccupés du présent, nous oublions l'avenir. Dans son orgueil, l'homme crée des systèmes, pose des règles absolues, pense et agit comme si le monde devait finir avec lui. C'est là l'origine de presque toutes les erreurs que signale l'histoire des sciences et de l'humanité.

Mais faisons connaître l'expérience de Van-Helmont, destinée à prouver que le gaz du charbon n'est autre chose que de l'eau. Elle est intéressante sous le point de vue philosophique, et propre à nous rendre extrêmement circonspects dans nos déductions.

Ayant fait voir que le bois donne, par la distillation, un corps liquide et limpide comme de l'eau, il s'attache à démontrer que les plantes ne se nourrissent que d'eau.

« Je mis, dit-il, dans un vase d'argile deux cents livres de terre

(1) *Ortus med.*, p. 68.

(végétale) séchée au four, et j'y plantai une tige de saule pesant cinq livres. Au bout de cinq ans, le saule ayant pris de l'accroissement, pesait cent soixante-neuf livres et environ trois onces. Le vase n'avait jamais été arrosé qu'avec de l'eau de pluie ou de l'eau distillée, et toutes les fois qu'il était nécessaire. Le vase était large et enfoui dans la terre; et, afin de le mettre à l'abri de la poussière, je le recouvris de lames de fer étamées, percées d'un grand nombre de trous. — Je n'ai point pesé les feuilles tombées pendant les quatre automnes précédents. — Enfin, je fis de nouveau dessécher la terre du vase, et je lui trouvai le même poids que primitivement (deux cents livres), moins deux onces environ. Donc, l'eau seule a suffi pour donner naissance à cent soixante-quatre livres de bois, d'écorce et de racine (*libræ ergo CLXIV ligni, corticum et radicum ex sola aqua surrexerunt*) (1). »

Certes, voilà une expérience qui dépose d'une sagacité profonde et d'un esprit d'observation alors assez rare. La balance y joue déjà un rôle important, bien qu'elle soit encore fort éloignée du degré de précision qu'elle devait atteindre plus tard. La conclusion de l'auteur entraînait la conviction de tous les savants de son époque; on n'y trouvait rien à objecter. Et, abstraction faite de la légère diminution de poids de la terre végétale que Van-Helmont aurait dû expliquer par l'absoption des sels qui se retrouvent dans les cendres, il aurait été en effet impossible d'y voir rien à redire. Aucun contemporain ne pouvait (ce qui nous est permis aujourd'hui) reprocher à Van-Helmont d'avoir tiré de cette expérience une conclusion erronée, en négligeant l'action *de l'air* dans la végétation; car un voile épais dérobait encore à la connaissance de l'homme l'oxygène, l'azote, l'acide carbonique de l'atmosphère, la respiration des plantes; c'était là autant de découvertes réservées à l'avenir. La conclusion de Van-Helmont, que nous venons de faire connaître, est donc en quelque sorte une idée anticipée, et partant défectueuse, quoique en apparence fondée sur l'expérience.

Serions-nous, par hasard, exposés à tomber aujourd'hui dans des erreurs tout aussi graves, qui pourraient être relevées un jour par nos descendants, malgré l'autorité de l'expérience que nous invoquons sans cesse? Connaissons-nous bien tous les agents qui

(1) *Ortus med.*, p. 68.

nous environnent, et qui exercent de près ou de loin leur action incessante sur tous les corps de la nature? Notre méthode expérimentale embrasse-t-elle toutes les conditions, tous les éléments nécessaires pour arriver à des lois absolues? — Je pose ces questions en passant; elles valent la peine qu'on y réfléchisse.

*Éléments.* — Il règne dans les écrits de Van-Helmont beaucoup d'incertitude au sujet des éléments de la nature. C'est là en effet un des problèmes les plus difficiles à résoudre. Tantôt il semble admettre, avec les alchimistes, trois éléments, le sel, le soufre, et le mercure, mais avec des restrictions dont le sens n'est pas toujours bien saisissable (1). Tantôt il partage l'avis de certains philosophes de l'antiquité qui établissaient trois éléments, l'*air*, l'*eau*, la *terre*; car le *feu*, ne se combinant pas matériellement avec d'autres corps, n'est pas, selon l'auteur, un élément.

Nous venons de voir quel rôle important il attribue à l'*eau*. Il compare l'eau au sang qui circule dans les veines et vivifie le corps terrestre. Il explique la formation des montagnes par les soulèvements que l'eau produit dans le sein de la terre.

En opposition avec les théories de ses prédécesseurs, il démontre, avec une grande lucidité, que l'eau ne peut être transformée en air, ni l'air en eau. « Sans doute l'eau, dit-il, peut être réduite en vapeur; mais ce n'est là que de la vapeur, c'est-à-dire de l'eau dont les atomes sont raréfiés, et qui se condensent aussitôt par l'action du froid pour reprendre leur état primitif (2). La vapeur d'eau qui existe dans l'air d'une manière invisible, et qui se résout dans certaines conditions en pluie, est celle qui se rapproche le plus de la nature des gaz (3).

« L'*air* est, dit l'auteur, un élément sec qui ne peut être liquéfié par le froid ni par la compression; l'air n'est donc point une métamorphose de l'eau, qui est l'élément humide.

La *terre*, le limon, tout corps tangible est matériellement consi-

---

(1) *Ortus med.*, p. 65. Sunt sal, sulphur et mercurius, non quidem ut corpora quædam universalia, quæ cunctis speciebus sunt communia, sed partes sunt simulares, in cunctis corporibus, varietate triplici, pro seminum exigentia distinctæ.

(2) *Ibid.*, p. 64.

(3) *Ibid.*, p. 75 et 77.

déré comme un produit de l'eau, et se réduit en eau, soit naturellement, soit artificiellement (1). »

C'est là exactement le principe de Thalès. Mais, comprenant que le raisonnement seul ne suffit pas pour vider un combat scientifique, il en appelle à l'expérience, et s'appuie sur des preuves géologiques du plus haut intérêt.

« En creusant dans la terre, on rencontre, dit-il, des couches superposées d'un aspect varié ; ces couches sont les fruits de la terre, et proviennent d'une semence. Au-dessous de ces couches se trouvent les montagnes de silice, d'où découlent les premières richesses des mines. Au-dessous de ces roches, on rencontre le sable blanc et de *l'eau chaude*. Lorsqu'on enlève une partie de ce sable et de cette eau, on voit aussitôt se combler le vide. *Ce sable non mélangé est une espèce de crible à travers lequel les eaux filtrent, afin de conserver entre elles une communication réciproque depuis la surface de la terre jusqu'au centre* (*hoc sabulum impermixtum setaceum quodam vel cribrum est — per quod omnes aquæ transcolantur, ut invicem omnes communionem servent, — a superficie terræ in centrum usque*).

« Et cette masse d'eau accumulée dans les entrailles de la terre est peut-être mille fois plus considérable que les eaux de toutes les mers et fleuves réunis qui se trouvent à la surface du sol (2). »

Ces paroles si remarquables, qui nous rappellent Bernard Palissy (3), ne devaient plus laisser aucun doute sur l'existence des puits artésiens.

Van-Helmont fait mieux que de croire à un déluge universel, il s'efforce de le démontrer. Les coquilles et les plantes fossiles sont pour lui autant de preuves d'un monde antédiluvien, englouti par les eaux. Il raconte, avec la complaisance d'un paléontologue, qu'il conserve dans son musée la mâchoire d'un éléphant (mammouth), de plusieurs pieds de long, trouvée à Hingsen, sur l'Escaut, à douze pieds au-dessous du sol.

*Thermomètre.* — Van-Helmont, s'indignant de ce qu'un certain Heer lui reproche d'avoir poursuivi la chimère du mouvement

---

(1) *Ort. med.*, p. 34. Omnis terra, lutum ac omne corpus tangibile vere et materialiter est solius aquæ progenies, et in aquam iterum reducitur per naturam et artem.

(2) *Ibid.*, p. 33 et 34.

(3) Voyez page 87 de ce volume.

perpétuel, dit qu'il s'était en effet servi d'un instrument de sa propre invention, non pas pour chercher le mouvement perpétuel, mais pour constater que l'eau, renfermée dans une tige creuse de verre terminée par une boule, *monte ou descend, suivant la température du milieu ambiant* (*juxta temperamentum ambientis*) (1).

Cette idée, jetée en quelque sorte au hasard, devait être un jour féconde en résultats. La découverte du thermomètre a été successivement attribuée à Bacon, à Fludd, à Drebbel, à Sanctorius, à Sarpi. Mais M. Libri a prouvé que cette découverte est due à Galilée, qui déjà en 1603 en avait montré les effets au père Castelli (2).

Il serait trop long de faire connaître toutes les observations, d'ailleurs fort intéressantes, de l'auteur, relatives à la chimie technique, à la pharmacie et à la médecine. Il est aisé de se convaincre, par ce qui précède, que, loin d'adopter aveuglément tout ce que disaient les anciens, il réfute les doctrines qui lui semblent erronées, et cherche à enrichir la science de faits nouveaux.

*Liqueur des cailloux.* Cette liqueur s'obtenait en faisant fondre de la silice pilée avec un grand excès d'alcali, et exposant ensuite le produit à l'humidité, où il ne tardait pas à tomber en déliquium. « En versant dans cette solution, dit l'auteur, une quantité d'eau-forte suffisante pour saturer tout l'alcali (*quæ saturando alcali sufficit*), on remarque que toute la terre siliceuse se précipite au fond, *sans avoir éprouvé d'altération* (*immuta persistit*) (3). »

C'est la première fois que nous rencontrons l'expression de *saturer* (saturare), employée pour désigner la combinaison d'un acide avec une base. La capacité de saturation, et la substitution des corps les uns aux autres, formeront plus tard les lois fondamentales de la chimie.

*Sels métalliques. — Dissolutions.* — La dissolution d'un métal (cuivre, fer, argent) était regardée par la plupart des alchi-

---

(1) *Ortus med.*, p. 39.

(2) Histoire des sciences mathématiques en Italie, par G. Libri, t. IV, p. 189. — Voyez aussi la note XVI du tome IV.

(3) *Ortus med.*, p. 56.

mistes comme la destruction même de ce corps. Van-Helmont combat cette opinion. « Bien que l'argent soit, dit-il, amené par l'eau-forte à prendre la forme de l'eau, il n'en est aucunement altéré dans son essence; c'est ainsi que le sel commun que l'on dissout dans l'eau n'en reste pas moins ce qu'il est, et qu'on le retrouve intégralement dans le dissolvant. »

*Urines.* Le dépôt salin qui se manifeste dans les urines après l'évaporation de l'eau est appelé *tartarus urinæ*, par opposition à celui qui se forme dans les tonneaux de vin, et qui était le *tartarus vini*. Van-Helmont préparait, avec l'esprit d'urine (ammoniaque) et l'alcool absolu, un produit qui porte, d'après lui, le nom de *offa Helmontii*. Il avait remarqué que certaines substances communiquent aux urines une odeur particulière, et que les molécules odorantes peuvent être transmises de la nourrice au nourrisson par l'intermède des glandes lactées.

Van-Helmont introduisit d'utiles réformes dans la pharmacie. Il fit comprendre aux apothicaires l'inconvénient de ces bols, sirops, électuaires, etc., qui, sous une grande masse de matière, ne renferment quelquefois que des traces du médicament réellement actif. Il accorda une grande confiance aux préparations antimoniales, mercurielles et au vitriol de cuivre, employé comme vomitif. Enfin, il eut le mérite de faire voir qu'il n'est pas du tout indifférent d'employer la décoction, l'infusion ou la macération pour extraire des plantes les parties actives; que l'infusion est beaucoup plus chargée des principes volatiles et odorants que la décoction, etc.

Nous n'insisterons guère sur les idées de l'auteur concernant les fonctions de l'économie à l'état sain ou à l'état de maladie; ce serait empiéter sur le domaine de l'histoire de la médecine.

L'*arché* (*archeus*) est un fluide matériel (*aura corporalis*) qui sommeille dans les corps, comme la plante et le fruit dans la graine. Il imprime aux êtres vivants leurs caractères distinctifs, et crée ainsi le type de chaque espèce. Sous le nom de portier de l'estomac (*janitor stomachi*), il préside à la nutrition, et fait en sorte que les aliments deviennent assimilables en se changeant en chyle (1).

L'esprit vital (*spiritus vitalis*), auquel il attribue la nature d'un gaz, est engendré dans l'oreillette et le ventricule gauche du cœur;

(1) *Ortus med.*, p. 89.

il est la cause de la respiration en attirant l'air extérieur, de la pulsation des artères, de la contraction musculaire et de la force nerveuse. Les gaz exercent sur lui une influence puissante, instantanée, parce qu'il tient lui-même de la nature des gaz.

Van-Helmont reconnaît, l'un des premiers, l'existence d'un acide particulier dans l'estomac (suc gastrique). « Cet acide, dit-il, est aussi nécessaire à la digestion que la chaleur constante du corps; dans le duodénum, l'acide de l'estomac rencontre la bile, qui agit comme un alcali; il se combine avec elle, à peu près comme le vinaigre avec le minium (*non secus fere atque acetum acerrimum per minium*), et perdent l'un et l'autre, par cette combinaison, leurs propriétés anciennes (1). » L'acide de l'estomac, lorsqu'il s'accumule en trop grande abondance, peut, selon l'auteur, produire un grand nombre de maladies. Le rhumatisme articulaire, la goutte, les palpitations de cœur, la gangrène, la gale, etc., ont pour cause un principe acide.

Ces idées, empruntées en grande partie à la chimie, attirèrent l'attention d'un grand nombre de médecins, et en particulier du célèbre François Sylvius, le représentant de l'humorisme et du chimisme de son époque.

## § 2.

## ROBERT BOYLE.

Un des hommes les plus judicieux du XVII^e siècle, et qui, par une application sage et logique de la méthode expérimentale, a rendu d'immenses services aux progrès des sciences, c'est l'illustre fondateur de la Société royale de Londres. Favorisé par la fortune et la naissance, il lui aurait été facile d'arriver aux fonctions les plus élevées dans l'État; son ambition se bornait, noble ambition! à consacrer sa vie à la science et au soulagement des malheureux. Il préféra aux vaines grandeurs de ce monde l'étude silencieuse de la nature, dans le cercle d'un petit nombre d'amis modestes et instruits.

Robert Boyle, fils de Richard, comte de Cork et d'Orrery, naquit à Lismore en Irlande, le 25 janvier 1626, l'année de la mort de

(1) *Ort. med.*, p. 269.

l'illustre chancelier Bacon. Ses parents, dévoués aux intérêts dynastiques de la branche des Stuarts, le destinèrent d'abord à l'Église. Une constitution très-faible, accompagnée d'infirmités, le força de renoncer à cette carrière, et d'interrompre momentanément ses études. En 1638, son père le fit voyager dans le Midi, sous la conduite d'un gouverneur. Il traversa la France, s'arrêta quelque temps à Genève, visita la Suisse et l'Italie. Les troubles qui avaient éclaté dans son pays lui firent prolonger son voyage jusqu'en 1644. A la mort de son père, il se trouva à la tête d'une fortune considérable. Loin du théâtre sanglant de la politique, il se retira dans la terre de Stulbridge, pour se vouer tout entier à l'étude des sciences physiques. Ce fut pendant les dissensions du parlement avec la royauté, prélude d'un drame sanglant, que Boyle réunissait autour de lui quelques hommes d'élite aimant la science pour la science, et qui s'assemblaient, dès l'année 1645, sous le nom de *collége philosophique*, tantôt à Londres, tantôt à Oxford. C'était le noyau de l'Académie royale des sciences. Les membres de cette assemblée, les amis de Boyle, étaient Guillaume PETTY, S. WARD, Th. WILLIS, GLISSON, MERRET, J. WILKINS, J. GODDARD, G. ENT, S. FOSTER, Th. HAAK (du Palatinat), R. BATHURST, S. HARTLIEB, ROOC, Math. et Christ, WREN, R. BATHURST, S. R. HOOK, H. OLDENBURG (de Brême), J. BEALE, J. EVELYN, lord BROUNKER, BRERETON, H. BALL, HILL, CRONE, H. SLINGSBY, P. NEIL, Th. HANSHAN et Tim. CLARKE, qui tous se sont distingués dans les sciences.

Les instants qu'il dérobait à l'étude de la nature étaient consacrés à des œuvres pies. L'établissement des missions, la propagation de la religion chrétienne dans les Indes, était l'objet des efforts constants de Boyle.

Après la chute de Cromwell et l'avénement de Charles II, cette société obtint la protection du roi, qui lui avait conféré le titre de *Société royale*, et fixa son siége à Londres.

Le nom de Boyle devint bientôt célèbre dans toute l'Europe, et sa modestie s'accroissait avec sa célébrité. Il refusa les honneurs de la pairie ; il refusa même le poste de président de la Société royale, que personne n'était plus digne que lui d'occuper. Honoré successivement de l'estime particulière de Charles II, de Jacques II et de Guillaume, il ne demanda jamais rien pour lui-même, et n'employa son crédit qu'à solliciter des encouragements pour le progrès des sciences et le bien de la religion. Sa maison était également ouverte aux hommes curieux de s'instruire et aux mal-

heureux qui souffraient. Sa fortune était employée à faire construire des instruments de physique, à fonder des bibliothèques, et à soulager les pauvres.

Cet homme, d'une vie si pure et si belle, s'éteignit à Londres le 30 décembre 1691, à l'âge de soixante-cinq ans. Sa dépouille mortelle repose dans l'église de l'abbaye de Westminster.

R. Boyle était d'une taille élevée; d'un visage pâle et maigre, il portait l'empreinte d'un esprit sévère, réfléchi, calme et inaccessible aux tourments de la vanité et de l'ambition. Il était d'une sobriété exemplaire, et réglait ses vêtements d'après le degré du thermomètre. Ennemi de toute emphase dogmatique et des doctrines tranchantes, il parlait lentement et avec quelque hésitation, discutant peu, et proposant plus souvent des doutes et des objections (1).

### *Travaux de R. Boyle.*

Les ouvrages de ce grand homme, que Boerhaave appelle l'ornement de son siècle, sont très-nombreux. Écrits en anglais, ils ont été recueillis par Birel, et publiés à Londres en 1744, cinq volumes in-fol. Avant cette édition, Shaw avait déjà donné un recueil des œuvres de Boyle, sous le titre de *The philosophical works of the honorable R. Boyle, abridged, methodized et disposed by P. Shaw* (Londres, trois volumes in-4°, 1738). — C'est cette excellente édition que j'ai sous les yeux (2).

« Lequel de ses écrits, s'écrie Boerhaave, qui était avec raison un grand admirateur de Boyle, puis-je louer? tous. Nous lui devons les secrets du feu, de l'air, de l'eau, des animaux, des végétaux, des fossiles; de sorte que de ses ouvrages peut être déduit le système entier des sciences physiques et naturelles. » Cet éloge est parfaitement justifié. Boerhaave était, mieux que personne, à même d'apprécier et de juger l'importance des travaux de Boyle.

---

(1) Consultez sur la vie de R. Boyle l'édition anglaise des œuvres de Boyle (Londres, 1744), et le Dict. historique de Bayle.

(2) Les premiers écrits de Boyle (*Certain physiological essays written at distant times*) furent imprimés à Londres, 1661, 1663 et 1669, in-4. — Ses ouvrages furent traduits en latin et publiés dans différents endroits, à Cologne, 3 vol. in-4, 1680; Venise, 1695, in-4; Genève, 5 vol. in-4, 1714. Plusieurs de ces ouvrages ont été publiés en français, sous le titre de *Recueil d'expériences*; Paris, 1679, in-8.

Qu'il nous soit permis de nous étendre un peu sur l'analyse des œuvres de Boyle, qui concernent plus spécialement la science dont nous essayons de tracer l'histoire. Il y a tant de plaisir (plaisir si rare!) à lire les pensées et les observations d'un esprit élevé qui, au-dessus des misérables intérêts d'amour-propre et d'ambition, laisse bien loin derrière lui cette vile tourbe de faux savants qui font de la science un marchepied!

L'auteur débute par exposer, dans un *discours préliminaire*, les vues larges et philosophiques qui doivent présider à la direction de la science. Il rompt en visière avec les traditions spéculatives du passé, et prépare à la chimie un bel avenir.

« Les chimistes se sont laissé jusqu'ici guider, dit-il, par des principes étroits et sans aucune portée élevée. La préparation des médicaments, l'extraction ou la transmutation des métaux, voilà leur terrain. Quant à moi, j'ai essayé de partir d'un tout autre point de vue : j'ai considéré la chimie, non pas comme le ferait un médecin ou un alchimiste, mais comme un philosophe doit le faire. J'ai tracé le plan d'une philosophie chimique que je serais heureux de voir complétée par mes expériences et mes observations.

« Si les hommes avaient plus à cœur le progrès de la vraie science que leur propre réputation, il serait aisé de leur faire comprendre que le plus grand service qu'ils pourraient rendre au monde, ce serait de mettre tous leurs soins à faire des expériences, à recueillir des observations, sans chercher à établir aucune théorie avant d'avoir donné la solution de tous les phénomènes qui peuvent se présenter (1). »

Ce sont là de ces idées qui feraient honneur à nos hommes de sciences les plus distingués.

Le vœu le plus ardent de Boyle, ainsi qu'il l'avoue lui-même, était de répandre et de populariser l'emploi de la méthode expérimentale, « de laquelle seule on peut attendre le plus grand avancement d'une connaissance utile (2). »

Ce discours préliminaire est un chef-d'œuvre de logique qui ne serait déplacé dans aucun traité de science.

---

(1) Preliminary Discourse, vol. I, p. XVII et XVIII.

(2) From which alone the greatest advancement of useful knowledge is to be expected. Vol. I, p. XII (*Preliminary discourse*).

Comme Paracelse et Van-Helmont, Boyle reconnaît la nécessité d'en appeler à la chimie pour décider des problèmes obscurs de la médecine. « La connaissance, dit-il, de la nature des ferments et de la fermentation conduira probablement un jour à la solution de bien des phénomènes pathologiques inexplicables par d'autres voies (1). »

Cette idée, émise depuis par tous les grands chimistes, n'est repoussée que par des médecins d'une intelligence bornée.

*Théorie des éléments.* — Les anciens chimistes avaient été divisés en deux camps : les uns admettaient, avec les péripatéticiens, quatre éléments ; les autres, trois, le mercure, le soufre, le sel. Presque tous les alchimistes étaient de cette dernière opinion.

Boyle éleva le premier, dans son traité remarquable *The sceptical chymist*, des doutes sérieux et sur la théorie des péripatéticiens, et sur celle des alchimistes. D'abord il conteste la nature élémentaire de la terre, de l'air, de l'eau et du feu ; et il pense qu'il ne faut pas s'astreindre au nombre de trois, de quatre ou de cinq éléments, et qu'il arrivera peut-être un jour où l'on en découvrira un nombre beaucoup plus considérable.

« Il est, dit-il, très-possible que tel corps composé renferme seulement deux éléments particuliers ; tel autre, trois ; tel autre, quatre, etc. ; de manière qu'il pourrait y avoir des substances qui se composeraient chacune d'un nombre différent d'éléments. Bien plus, tel composé pourrait avoir des éléments tout différents, d'après leur essence, de ceux d'un autre composé, comme il y a des mots qui ne renferment pas les mêmes lettres que d'autres mots (2). »

La prophétie de Boyle s'est accomplie ; on compte aujourd'hui ni plus ni moins que cinquante-cinq corps simples, et il y a en effet des composés dont les éléments diffèrent de ceux de tel autre composé. Les anciennes théories, d'après lesquelles tout corps de la nature se compose de terre, d'air, d'eau, de fer ou de mercure, de soufre, de sel, étaient rudement attaqués par Boyle : il les sapa par leurs bases.

« Je voudrais bien, dit-il, savoir comment on parviendrait à décomposer l'or en soufre, en mercure et en sel ; je m'engagerais à payer

(1) Usefulness of philosophy, vol. I, p. 34.
(2) The sceptical chymist, vol. III, p. 295.

tous les frais de cette opération. J'avoue que, pour mon compte, je n'ai jamais pu réussir (1). »

Il se plaint avec raison de cette obscurité systématique dont les alchimistes font en quelque sorte parade dans leurs écrits ; c'était pour eux un moyen de cacher le vide de leurs paroles et de leurs procédés. Il leur reproche, en termes amers, d'avoir pris des combinaisons métalliques, particulièrement celles de l'eau-forte avec l'argent ou le plomb, pour les substances élémentaires de ces métaux.

Indépendamment des éléments visibles et palpables, ne pourrait-il pas y avoir, se demande Boyle, des éléments d'une nature plus subtile, invisibles, et qui s'échappent inaperçus à travers les jointures des vaisseaux distillatoires (2)?

Il démontre l'insuffisance des prétendues méthodes analytiques alors employées, et fait voir quelle immense différence il y a entre la distillation en vaisseaux clos, et la calcination des corps ou l'application du feu nu.

« Il serait, dit-il, à souhaiter que les chimistes nous apprissent clairement quel genre de division par le feu doit déterminer le nombre des éléments ; car il n'est pas aussi aisé qu'on le pense d'apprécier exactement tous les effets de la chaleur. Ainsi, le gaïac, brûlé à feu nu, se réduit en cendres et en suie, tandis que, soumis à la distillation, il se résout en huile, en esprit, en vinaigre, en eau et en charbon (3). »

Cette distinction était alors de la plus haute importance; c'était une véritable découverte. Confondant la calcination avec la distillation, les chimistes arrivaient aux conclusions les plus étranges; témoin Van-Helmont, dont nous avons parlé plus haut (4).

Le feu seul ne peut point décomposer les corps en leurs éléments hypostatiques ; le feu arrange les molécules dans un autre ordre, donne naissance à des produits nouveaux, qui, pour la plupart, sont de nature composée.

C'est là l'idée dominante de Boyle, d'après laquelle toutes les tentatives qui avaient été faites pour déterminer la composition

---

(1) The sceptical chymist, vol. III, p. 295.

(2) Ibid., p. 298. — Which escape unheeded, at the junctures of the vessels employed in distillation.

(3) Ibid., p. 266.

(4) Voy. page 147 de ce volume.

des corps lui paraissent illusoires. Il s'attache à prouver expérimentalement que les matières soumises à l'action du feu se décomposent dans un ordre tout différent de celui dans lequel elles ont été composées. « Vous composez, dit-il, du savon avec de la graisse et de l'alcali, et pourtant ce savon, chauffé dans une cornue, fournit des produits nouveaux, également composés, qui ne ressemblent ni à la graisse, ni à l'alcali employés; il s'y trouve surtout une huile très-acide, fétide, et tout à fait impropre à faire du savon. Autre exemple : vous mêlez du sel ammoniac, en proportion convenable, avec de la chaux vive. Eh bien! en chauffant ce mélange, vous obtiendrez un esprit très-volatil, d'une odeur fort pénétrante (ammoniaque), et tout à fait différent du sel ammoniac; la partie fixe (chlorure de calcium) ne ressemble plus en rien à la chaux; elle a de l'analogie avec le sel marin (1). »

Boyle est le premier qui ait nettement défini le mélange et la combinaison : dans un mélange (*mixture*), les principes qui y entrent conservent chacun leurs propriétés caractéristiques, et sont facilement séparés les uns des autres; dans une combinaison (*compound mass*), les parties constituantes perdent entièrement leurs propriétés primitives, et sont plus difficiles à séparer. Il cite comme exemple le sucre de Saturne, qui se compose de vinaigre et de litharge, éléments dont aucun n'a une saveur sucrée.

### *Air.*

Boyle a fait un grand nombre d'expériences sur l'air, qu'il définit un fluide ténu, transparent, compressible, dilatable, enveloppant la surface de la terre jusqu'à une hauteur considérable, et se distinguant de l'éther, en ce qu'il réfracte les rayons du soleil.

Il pense que l'air, sur la nature duquel on n'a pas encore dit le dernier mot, est une matière complexe, et qu'il se compose de trois espèces différentes de molécules : la première proviendrait des exhalaisons des eaux, des minéraux, des végétaux, des animaux existant à la surface de la terre; la seconde, beaucoup plus subtile, consisterait dans les effluves magnétiques émis par la terre, et produisant, par leur choc avec les atomes innombrables émanant des astres, la sensation de la lumière; enfin, la troisième espèce ne se-

(1) The sceptical chymist, vol. III, p. 287.

rait autre chose que la portion vraiment élastique de l'air, compressible et dilatable comme le ressort d'une montre (1).

Il prouve, par une série d'expériences très-curieuses, que cette dernière partie de l'air joue un rôle actif dans un grand nombre d'opérations chimiques. La plupart de ces expériences consistent à remplir une fiole de verre au tiers ou au quart d'un mélange de limaille de cuivre et une solution aqueuse d'esprit d'urine (ammoniaque), et à bien fermer la fiole après y avoir préalablement introduit un petit baromètre (2). Le mélange se colorait en bleu céleste à mesure que l'air emprisonné dans le vaisseau diminuait de son élasticité, et faisait descendre la colonne de mercure (3).

Les expériences que Boyle a faites sur l'air démontrent scientifiquement ce que l'on n'avait jusqu'alors qu'entrevu d'une manière spéculative.

Presque en même temps qu'Otto de Guericke, l'inventeur de la machine pneumatique, Boyle faisait des expériences sur le vide. Il avait chargé Hook de lui construire une machine pneumatique composée d'un ballon en verre (récipient) et d'une pompe à air, instrument plus propre aux expériences qu'il avait entreprises, et qui n'offrait pas l'inconvénient d'être maintenu sous l'eau, comme l'exigeait la première machine pneumatique inventée par Guericke (4).

« Pour rendre, dit-il, nos expériences plus intelligibles, il faut d'abord admettre que l'air abonde en particules élastiques qui, étant comprimées par leur propre poids, tendent, sous cette compression, à se délivrer de cette force, ainsi que la laine, qui diminue de volume sous la pression de la main, mais qui tend sans cesse à reprendre ses dimensions, et qui les reprend, en effet, dès que la force comprimante a cessé d'agir. Lorsqu'on enlève l'air du récipient, ou que l'on en diminue l'élasticité, l'air extérieur s'appesantit sur la cloche de tout le poids de l'atmosphère; de telle sorte que l'on ne peut plus la soulever. »

---

(1) Memoirs for a general history of the air, vol. III (*Works of Boyle*, edit. Shaw), p. 17.

(2) Dans cette action, le cuivre s'oxyde, en absorbant l'oxygène de l'air; et l'oxyde se dissolvant dans l'ammoniaque, il se produit une belle coloration bleue.

(3) *Works of Boyle*, vol. III, p. 19.

(4) Physico-mechanical experiments to shew de spring and effects of the air, vol. II (*Works of Boyle*, edit. Shaw), p. 407.

Pour démontrer l'élasticité de l'air, il fait une série d'expériences, alors surprenantes, avec des vessies comprimées et liées (placées sous le récipient), qui se gonflent et finissent par éclater à mesure que l'on retire l'air du récipient, parce que les particules de ce fluide renfermées dans leurs plis, n'étant plus comprimées par le poids de l'atmosphère, reprennent toute leur force élastique, et tendent à occuper un espace plus considérable.

Nous nous dispensons de rapporter tous les détails dans lesquels l'auteur entre pour mettre hors de doute l'élasticité de l'air et la pression atmosphérique, au moyen du tube de Toricelli (1).

L'un des premiers il démontre, par de nombreuses expériences, que les corps en combustion (charbons ardents, chandelles, fer rouge, etc.) ont besoin d'air, et qu'ils s'éteignent dans le vide.

*L'air peut-il être engendré artificiellement?*

C'est à cette question que Boyle répond par une expérience capitale, et qui peut être considérée, en quelque sorte, comme le point de départ de la chimie des gaz. Nous avons fait connaître que Van-Helmont avait déjà entrevu l'existence des gaz, mais qu'il n'était point parvenu à les recueillir. Or, dans l'expérience de Boyle, il ne s'agit de rien moins que de l'invention d'une méthode particulière pour recueillir ces corps aériformes. Voici cette expérience :

« Un petit matras de verre, de la capacité de trois onces d'eau et pourvu d'un long col cylindrique, est rempli d'environ parties égales d'huile de vitriol et d'eau commune. Après y avoir jeté six petits clous de fer, nous fermons aussitôt l'ouverture du vase, parfaitement plein, avec un morceau de diapalme, et nous plongeons le col renversé dans un autre vase d'une plus grande capacité, et contenant le même mélange. Aussitôt nous voyons s'élever, dans le vase supérieur, des bulles aériformes qui, en se rassemblant, dépriment l'eau dont elles prennent la place. Bientôt toute l'eau du vase supérieur (renversé) est expulsée, et remplacée par un corps qui a tout l'aspect de l'air. Ce corps est produit par l'action du liquide dissolvant sur le fer (*produc'd by the action of the dissolving liquor upon the iron*) (2).

(1) *Works of Boyle*, vol. II, p. 410-417.
(2) Ibid., Physico-mechanic. experim., vol. II, p. 432.

Ce corps aériforme, comme on le voit, n'est autre chose que le gaz hydrogène provenant de la décomposition de l'eau, occasionnée par l'action de l'acide sulfurique sur le fer, qui s'oxyde aux dépens du second élément de l'eau.

Ainsi le premier gaz qui ait été recueilli, c'est l'hydrogène. Ceci ne veut pas dire que Boyle ait le premier découvert ce gaz ; car il était loin de s'imaginer que ce fût là un corps élémentaire, tout différent de l'air, en un mot, un élément de l'eau. Ce qu'il lui importait de constater par cette expérience, c'est la possibilité de la génération artificielle de l'air, ou tout au moins d'un corps élastique qui se dilate par la chaleur, se condense par le froid, et qui, en général, se comporte comme l'air commun. Mais c'était déjà une découverte immense que d'avoir trouvé le moyen de dégager un corps gazeux, et de le recueillir.

Le procédé de Boyle est propre à nous suggérer des réflexions intéressantes : le vase (à large orifice) qui sert de cuve à eau contient la même liqueur (eau et acide sulfurique) que le vase supérieur qui sert de récipient ; et le col allongé et étroit de ce dernier remplit l'office d'un tube recourbé pour le passage du gaz. Ceci nous rappelle le premier appareil distillatoire consistant dans un vaisseau unique, dont le fond représentait la cornue, et le couvercle ou l'orifice bouché de laine servait de récipient (1). Dans l'appareil de Boyle, comme dans celui de Pline, il manquait exactement le même élément, *un tube intermédiaire*, pour faire communiquer, dans le premier cas, le matras contenant le mélange propre à dégager le gaz, avec l'éprouvette pleine de liquide renversée sur une cuve à eau ; et, dans le dernier cas, pour faire communiquer la cornue avec le récipient.

C'est à la suite de cette expérience sur l'air engendré *de novo*, comme il l'appelle (*air generated de novo*), que Boyle rappelle une hypothèse qui, de nos jours, compte tout bas un grand nombre de partisans. D'après cette hypothèse, la différence des corps serait due à l'inégalité de forme, de grandeur, de structure, de mouvement des molécules élémentaires ; un ou deux éléments primitifs suffiraient pour expliquer toute la variété des corps de la nature. « Et pourquoi, s'écrie l'auteur, les molécules de l'eau ou de toute autre subs-

(1) Voy. Hist. de la chimie, vol. I, p. 195.

tance ne pourraient-elles pas, dans de certaines conditions, être groupées et agitées de manière à mériter le nom d'air (1)? »

Boyle a puissamment contribué aux progrès de la physique, par ses expériences sur l'évaporation de diverses liqueurs dans le vide de la machine pneumatique, sur la pression de l'atmosphère, sur la succion, sur l'impossibilité d'obtenir un vide parfait, sur le poids des corps dans le vide, comparé au poids de ces mêmes corps dans l'air, sur l'élévation des liquides dans un siphon, sur la capillarité, sur la hauteur de l'atmosphère, sur l'ébullition des liqueurs dans le vide, sur la congélation de l'eau, sur les effets de la compression de l'air, sur la hauteur de la colonne des liquides (contrebalançant la pression atmosphérique) variant d'après leur densité, sur la construction du baromètre portatif, sur la propagation du son dans le vide, etc.

Ces recherches, répétées ensuite par d'autres savants, conduisirent aux lois fondamentales de la physique.

Les physiciens s'occupèrent alors beaucoup de la détermination de la densité de l'air. Ricciolus, cité par Boyle, estima la densité de l'air comparativement à celle de l'eau, comme 1 : 10,000; d'après Mersenne, ce rapport est comme 1 : 1856; d'après Galilée, comme 1 : 400; enfin, d'après Boyle, comme 1 : 853 $\frac{17}{30}$ (2).

On remarquera sans doute que, parmi tous ces physiciens célèbres, c'est Boyle qui se rapproche le plus de la vérité.

### *Expériences chymico-physiologiques sur la respiration.*

Après avoir discuté les opinions plus ou moins inadmissibles des médecins sur l'usage de la respiration, il se range de l'opinion de Drebbel et de quelques autres physiciens, qui soutiennent que la respiration a pour but de purifier le sang, et de lui enlever, dans les poumons, une matière excrémentitielle.

Est-ce la totalité de l'air, ou une portion seulement, qui entretient la respiration?

Drebbel avait déclaré que c'est une portion seulement de l'air. Boyle semble adopter l'idée de Drebbel, mais timidement, parce

(1) *Works of Boyle*, vol. II, p. 432.
(2) Ibid., Physico-mechan. experim., vol. II, p. 515.

que, comme il l'avance lui-même, il n'avait pas réussi à isoler cette portion de l'air éminemment respirable.

Plusieurs centaines d'expériences faites de 1668 à 1678 témoignent de l'importance que Boyle attachait à la solution de cette question.

Il ne nous est pas permis de le suivre dans tous les détails de ses observations concernant les animaux de différentes classes (insectes, reptiles, oiseaux, mammifères), placés sous le récipient de la machine pneumatique. Il cherche ainsi à démontrer que les poissons eux-mêmes ont besoin d'air pour respirer, et qu'ils consomment l'air que l'eau renferme. La conservation des matières organiques dans le vide s'opposant à la fermentation ou à la putréfaction, faisait également partie des expériences de l'auteur, exécutées au moyen de sa machine pneumatique perfectionnée. Il alla jusqu'à essayer de faire éclore des vers à soie, et de faire détonner de l'or fulminant dans le vide.

C'est à ces observations aussi nombreuses que variées, enregistrées jour par jour, qu'il avait donné le nom de *physico-mechanical experiments*.

L'origine de la rouille des métaux était une question souvent agitée par les chimistes du XVII^e siècle.

« Le vert-de-gris (carbonate de cuivre) et la rouille de fer sont, dit l'auteur, engendrés par des effluves corrosifs de l'air (*corrosive effluvia of the air*). C'est l'étude de ces produits qui conduira à faire connaître la composition de l'air (1). »

La prophétie de Boyle s'est accomplie.

A propos des expériences de l'auteur sur la combustion (chandelles emprisonnées sous des récipients), Shaw (l'éditeur des œuvres de Boyle) rappelle une expérience du célèbre physicien Hawksbee, qui remarqua que l'air ayant passé sur des métaux incandescents renfermés dans des tubes, est irrespirable, et éteint la flamme d'une bougie. Hawksbee ne se doutait pas que cet air irrespirable, et éteignant la flamme, était un gaz élémentaire, l'azote (2).

Boyle consacre plusieurs expériences à démontrer que l'esprit-de-vin n'existe pas tout formé dans le jus des raisins, mais qu'il

(1) Memoirs for a genreal history of the air, vol. III, p. 29.
(2) Ibid., vol. III, p. 63.

est produit par la fermentation du moût, et que la fermentation elle-même ne peut point s'effectuer dans le vide.

L'auteur se borne à conclure de toutes ces expériences si nombreuses et si remarquables, qu'il y a quelque *substance* vitale (*some vital substance*) disséminée dans toute l'atmosphère, qui intervient dans les principaux phénomènes chimiques (la combustion, la respiration, la fermentation), que cette substance soit solaire, sidérale, ou de toute autre nature. « Il est, ajoute-t-il, surprenant qu'il y ait quelque chose dans l'air qui soit seul propre à entretenir la flamme, et qu'une fois cette matière consommée, la flamme s'éteigne aussitôt; et pourtant l'air qui reste a fort peu perdu de son élasticité (1). »

En lisant cette partie des travaux de Boyle, on s'attend à tout moment à le voir saisir cette *substance vitale* de l'air qui lui échappe sans cesse; vrai supplice de Tantale! C'est le prélude le plus sérieux de la découverte de l'oxygène, réservée au siècle suivant.

Je soupçonne que c'est le traité de Boyle, intitulé *le Feu et la Flamme pesés dans une balance*, qui a fourni à Stahl l'idée du phlogistique; car c'est dans ce traité que l'auteur entreprend une série d'expériences sur l'augmentation du poids des métaux (cuivre, plomb, étain) par la calcination. Obtenant à peu près les mêmes résultats en calcinant les métaux, soit dans des creusets ouverts, soit dans des creusets fermés, il arrive à conclure que *cette augmentation de poids est due à la fixation des molécules du feu qui passent à travers les pores du creuset.* « Il faut, ajoute-t-il, que ces molécules ignées soient en nombre considérable, pour être sensibles à la balance (2). »

### *Distillation du bois.*

C'est Boyle qui a le premier fait voir que le bois fournit, par la distillation, du vinaigre et de l'alcool, qu'il appelle esprit anonyme, esprit de bois inflammable ou esprit adiaphorétique (*adiaphorous spirit*). Obtenant ces deux liquides ensemble dans le récipient, il les séparait, en les soumettant à une nouvelle distillation, à une température ménagée avec soin, pour ne laisser passer que l'esprit inflammable; mais comme par ce procédé l'esprit de bois conte-

(1) Memoirs for, etc., vol. III, p. 82.
(2) Fire and flame weigh'd in a balance, vol. II, p. 388-401.

nait toujours un peu de vinaigre, il traitait le mélange des deux liquides par la chaux ; l'acide se fixait sur la chaux en la dissolvant, et l'esprit était rectifié et séparé seul par une dernière distillation.

« En chauffant fortement, continue l'auteur, cette chaux saturée par l'acide, on obtient (par la distillation) un esprit très-rouge, d'une odeur très-pénétrante, d'une saveur excessivement piquante, et qui diffère entièrement de celle des autres liquides acides. C'est ce que quelques chimistes auraient appelé *teinture de corail*.

« En poussant la distillation du bois aussi loin que possible, on remarque que la liqueur qui passe dans le récipient n'est plus incolore, mais d'un assez beau jaune, d'une odeur très-forte, d'une saveur plus acide que l'esprit de vinaigre, et qu'elle possède toutes les propriétés dissolvantes des acides. Ne sachant trop me rendre compte de son origine, je l'appelai *acetum radicatum* (1). »

Il est donc incontestable que l'auteur avait connaissance des produits de la distillation du bois, particulièrement du vinaigre et de l'esprit de bois, en même temps que des produits de la distillation de l'acide acétique combiné avec les bases (acétates).

Dans le traité ayant pour titre *The atmospheres of consistent bodies*, l'auteur s'attache à démontrer que non-seulement les liquides, mais encore les corps solides, perdent de leur poids par des effluves, et par une émanation permanente des particules dont ils se composent (2).

On sait que tous les liquides, même le mercure, donnent des vapeurs à tous les degrés de température ; et que toutes les substances, même les plus compactes, peuvent s'user à la longue.

Le mémoire sur la *porosité des corps* renferme un passage fort intéressant relatif à la *peinture sur verre* (3).

Le procédé de peindre sur verre était tenu fort secret, même du temps de Boyle ; c'est ce qui fit accréditer le bruit généralement répandu que ce procédé était perdu sans retour.

Boyle n'en fait pas un aussi grand mystère : « La méthode de peindre sur verre n'a été, dit-il, jusqu'ici connue que d'un petit nombre de personnes ; car les artistes craignent de divulguer leurs

(1) The producibleness of chymical principles, vol. III, p. 386.
(2) Vol. I (Philosophical works), p. 397-438.
(3) The porosity of bodies, vol. I, p. 456-459.

secrets. Quant à nous, nous ne craignons pas d'apprendre au public que cette méthode s'exécute en recouvrant les lames de verre avec *des pigments minéraux*, et en les exposant, pendant plusieurs heures, à un grand feu, cependant pas assez fort pour faire fondre les lames. De cette manière, les *pores du verre s'ouvrent, les pigments minéraux y pénètrent, et, s'identifiant avec la substance du verre, produisent des colorations diverses.*

Il s'assura que *le rouge* est la seule couleur qui, sur les vitraux gothiques, ne pénètre pas la substance même du verre. Un fragment de vitre qu'il s'était procuré, après l'incendie de l'église Saint-Paul à Londres, lui fournit le moyen de faire cette observation : la couleur rouge formait une couche de pigment ou de vernis, appliquée à la surface du verre, qu'il était aisé d'enlever en raclant.

Ce fut un plaisir bien grand pour Boyle d'être mis, par un heureux hasard, sur la voie d'identifier la couleur rouge avec la substance même du verre.

« J'eus un jour, dit-il, occasion de chauffer un amalgame d'or dans un petit matras de verre. — A la fin de l'opération, je remarquai que le fond de ce matras était, dans l'étendue d'un pouce, coloré d'un rouge magnifique; ce qui le faisait ressembler à un beau rubis (1). »

Boyle répéta et fit répéter cette expérience; et chaque fois il eut lieu de se convaincre que l'or et ses composés avaient la propriété de donner naissance à du verre rouge.

L'utilité du manganèse, et le rôle qu'il joue dans la fabrication du verre coloré ou incolore, n'avaient point échappé à la sagacité de l'auteur. Il n'ignore pas qu'une forte proportion de cette substance rend le verre noir (violet foncé), qu'une portion moyenne le teint en rouge, et qu'une petite portion le rend clair et transparent. Le cristal se fabrique, comme il le fait observer, avec des proportions convenables de silice, de potasse et de plomb (2).

### *Rectification de l'alcool.*

Pour concentrer (rectifier) l'esprit-de-vin, l'auteur le distillait, ainsi que cela peut se pratiquer encore aujourd'hui, sur du tartre

(1) The porosity of bodies, vol. I, p. 459.
(2) Usefulness of philosophy, vol. I, p. 149.

calciné jusqu'au blanc (carbonate de potasse); quelquefois il substituait au tartre calciné la chaux vive. « Il y a, dit-il, dans l'emploi de ce procédé, double économie de temps et d'argent; car le même résidu, convenablement séché, peut servir plus d'une fois dans cette opération (1). »

Il savait que tous les fruits sucrés ou amylacés sont, après une fermentation préalable, susceptibles de fournir de l'alcool à la distillation.

### *Dorure du fer.*

Les ouvrages de fer dorés des anciens ne sont pas un fer pur sur lequel on aurait immédiatement appliqué une couche d'or: entre le fer et l'or il y a constamment un métal intermédiaire sur lequel l'or est fixé. Ce métal intermédiaire est, comme on le devine, le cuivre.

« On plonge, dit-il, le fer dans une dissolution chaude de sulfate de cuivre; la mince couche de cuivre qui s'y dépose suffit pour appliquer dessus l'amalgame d'or (2). »

C'est donc là, en dernière analyse, dorer sur cuivre, et non pas sur fer.

### *Poudre pour argenter sans le moyen du mercure.*

Cette poudre, qui est encore de nos jours regardée, par quelques artisans, comme un secret, consiste dans un mélange de parties égales de sel commun, de cristaux d'argent dissous dans l'eau-forte (nitrate d'argent), et de chaux ou tartre calciné (3). On frotte avec cette poudre le cuivre ou le laiton préalablement décapé par un acide.

On aurait une bien fausse idée de l'état de la science du temps de Boyle et antérieurement à cette époque, si l'on s'imaginait que tous les procédés de chimie ou de physique alors inventés fussent livrés au domaine de la publicité. Boyle avoue lui-même avoir

---

(1) Usefulness of philosophy, vol. I, p. 72.

(2) Ibid., p. 152.

(3) Toutes ces substances réagissent les unes sur les autres : le chlorure de sodium (sel commun) donne, avec le nitrate d'argent, du chlorure d'argent, et celui-ci se décompose, par l'action de la chaux, en chlorure de calcium et en argent qui, à l'état naissant, argente le cuivre qu'il rencontre.

acheté à un prix très-élevé des secrets colportés par des physiciens ambulants ; souvent il en donnait en échange de beaucoup plus importants. Il possédait heureusement une fortune assez considérable pour faire face aux expériences les plus dispendieuses et à tous ces achats de procédés, parmi lesquels il y avait sans doute beaucoup de non-valeurs. Jamais richesse ne fut mieux employée. Cette fois du moins la Fortune, en distribuant ses biens, n'avait pas les yeux bandés.

### *Encre.*

Dans ses expériences touchant l'action de quelques infusions ou décoctions de plantes sur des composés chimiques minéraux, l'auteur remarque qu'une décoction d'écorce de chêne, de sumac, de roses rouges, ajoutée à du vitriol de fer, donne de l'encre.

« Pourtant je n'affirmerai pas, ajoute-t-il, que tous les végétaux acides ou astringents puissent produire les mêmes effets (1). »

En effet, tous les végétaux ne renferment pas de l'acide tannique, qui, combiné avec l'oxyde de fer, constitue l'encre.

En substituant au vitriol une lessive de potasse, ajoutée à une infusion de pétales de roses rouges, on obtient, selon l'auteur, un précipité de couleur sale et un liquide d'une belle couleur rouge. Dans un autre passage, il fait observer que cette couleur est encore plus belle, si l'on remplace la lessive de potasse par du minium et un peu d'acide sulfurique (2).

Tous les éléments de l'encre, telle qu'on la fabrique aujourd'hui, se trouvent résumés dans un moyen que Boyle indiqua à une dame qui lui avait demandé comment il fallait s'y prendre pour ne pas se salir les doigts en écrivant.

« Une grande dame s'était plainte à moi de ce qu'elle ne pouvait écrire sans se noircir les doigts. Je lui conseillai de préparer le papier dont elle se servait, en le frottant (à l'aide d'une patte de lièvre) avec une poudre composée de 3 parties de couperose, de 4 parties de noix de galle, et de 1 partie de gomme arabique ; et d'écrire sur ce papier avec une plume trempée dans de l'eau claire (3). »

---

(1) Usefulness of philosophy, vol. I, p. 57.
(2) Experiments upon colours, vol. II, p. 78.
(3) Usefulness of philosophy, vol. I, p. 114.

Au nombre des moyens proposés pour effacer l'encre, on voit figurer l'esprit d'urine, et les sels acides retirés des végétaux.

Personne n'ignore que le sel acide d'oseille (bioxalate de potasse) possède la propriété d'effacer l'encre ordinaire.

Mais Boyle avoue lui-même que l'emploi de ces matières est insuffisant pour faire disparaître sans retour toute trace d'écriture; qu'il connaît un moyen qui remplirait parfaitement ce but, mais qu'il ne juge pas à propos de le porter à la connaissance du public, à cause du mauvais usage que des faussaires pourraient en faire.

### *Gravure sur métaux, par le moyen d'un acide.*

L'auteur décrit le procédé de graver sur métaux, tel qu'il est encore employé de nos jours. Ce procédé consiste à recouvrir la lame d'un métal (cuivre, argent) d'une couche de vernis, à y tracer avec un stylet le dessin que l'on désire, et à la laver avec de l'eau-forte qui ne corrode le métal que dans les points mis à nu par le stylet (1).

Avant de donner la description de ce procédé, il communique la préparation d'un alliage propre à recouvrir les glaces. Cet alliage se compose de 1 partie de plomb, de 1 partie d'étain, 2 parties de bismuth, 10 parties de mercure (2).

### *Acides minéraux. — Dissolvants.*

Boyle simplifia beaucoup les procédés de préparation des acides minéraux : il préparait *l'eau-forte*, « en distillant un mélange d'acide sulfurique et de salpêtre; l'*esprit de sel* (acide chlorhydrique), en soumettant à une forte chaleur un mélange de limaille de fer, de sel commun et d'eau (3). « Dans cette opération, dit-il, le récipient se remplit de vapeurs blanches abondantes, qui, étant condensées et mêlées avec de l'eau-forte, dissolvent très-bien les feuilles d'or » (4).

---

(1) Usefulness of philosophy, vol. I, p. 132.

(2) Ibid., p. 129.

(3) Dans ce procédé, le fer oxydé aux dépens de l'eau, qui se décompose, joue le rôle d'un acide qui se combine avec la soude; le chlore, s'emparant de l'hydrogène de l'eau, se dégage à l'état d'acide chlorhydrique, très-avide d'eau.

(4) Usefulness of philosophy, vol. I, p. 76.

Il prépare l'*eau régale* en mêlant une partie d'esprit de sel avec deux parties d'esprit de nitre (acide nitrique concentré) (1).

Il n'ignorait pas que l'eau-forte très-concentrée n'attaque pas les métaux, et qu'il faut y ajouter de l'eau pour les dissoudre (2).

Le nitre est un composé de potasse et d'eau-forte; c'est ce que Boyle démontre synthétiquement, en préparant du nitre par un moyen direct qui consiste à traiter à chaud les cendres des végétaux par de l'eau-forte, et à faire cristalliser la liqueur par le refroidissement (3).

C'est à partir des travaux de Boyle que date, en quelque sorte, l'emploi de la voie humide et des dissolvants dans la chimie organique. C'est ainsi qu'il cherchait, pour nous servir de ses mots, à rendre l'opium plus actif, en le traitant par du tartre calciné (carbonate de potasse) et par de l'alcool (4). — C'est en effet la potasse qui, s'emparant de l'acide méconique, met en liberté la morphine, la partie la plus active de l'opium, laquelle est dissoute par l'alcool.

L'auteur propose différents moyens internes, empruntés soit aux acides, soit aux alcalis, pour dissoudre chimiquement la pierre dans la vessie. Nous avons vu que déjà Vitruve avait songé à ces moyens (5). Boyle fit l'analyse de quelques calculs urinaires, et y découvrit le premier la présence de la chaux comme un de leurs principaux éléments (6).

Il avait le premier observé que le sel commun retarde et le point de congélation et le point d'ébullition de l'eau. Il constata scientifiquement que l'eau se dilate en passant à l'état solide (glace), au lieu de se contracter (7).

Boyle avait le bon esprit d'allier partout la physique à la chimie. « La physique, la mécanique, les mathématiques, la chimie, l'agriculture, la médecine, toutes ces sciences doivent, dit-il, se donner la main et se prêter un mutuel appui.

---

(1) Usefulness of philosophy, vol. I, p. 63.
(2) Ibid., p. 165.
(3) Ibid., p. 76.
(4) Ibid., p. 74.
(5) Histoire de la chimie, t. I, p. 177.
(6) Usefulness of philosophy, vol. I, p. 34.
(7) Ibid., p. 144.

« La chimie vulgaire n'est que de la routine; c'est une espèce de recueil d'expériences sans lien, sans ordre philosophique, et qui ne repose sur aucun principe solide (1).

« Pour construire l'édifice de la science, nous avons besoin de deux instruments, l'intelligence et l'expérience. »

Boyle revient souvent à ces idées de la plus haute sagesse, et dont il serait bon de rafraîchir à toutes les époques la mémoire des savants.

Il appelait philosophie naturelle la pratique des sciences appliquées aux arts, à l'industrie, à l'agriculture, etc.

Il prouva expérimentalement que les sels jouent un grand rôle dans les végétations, que la terre végétale est très-riche en sels alcalins, et que c'est de cette condition que dépend la fertilité du sol. L'importance de l'ammoniaque carbonatée, qu'il préparait en distillant les cendres de bois avec l'extrait d'urine, ne lui avait pas échappé dans la question de l'engrais.

La conservation des fruits, des viandes, en un mot des matières organiques faciles à se corrompre, avait été de tout temps un sujet d'étude souvent controversé (2). Boyle ne pouvait manquer de s'en occuper à son tour; et il arriva à ce principe fécond, que tout ce qui tend à détruire l'influence de l'air est le plus propre à conserver les matières organiques (3).

Pour savoir ce que Boyle pensait de l'alchimie, il faut lire les traités *The excellence and grounds of the mechanical philosophy*, et *The origin of forms and qualities*.

Nous savons déjà qu'il rejette la théorie d'après laquelle le mercure, le soufre et le sel sont les éléments des métaux, sinon de tous les corps de la nature.

« Quel que soit, dit-il, le nombre des éléments, on démontrera peut-être un jour qu'ils consistent dans des corpuscules insaisissables, mais de forme et de grandeur déterminées, et que c'est de l'arrangement et de la combinaison de ces corpuscules que résulte une multitude de composés complexes. Si nous construisons, avec des briques de même dimension et de même couleur, des ponts, des routes, des maisons, uniquement par un changement de dis-

(1) Usefulness of philosophy, vol. I, p. 74.
(2) Voy. Histoire de la chimie, t. I, p. 203.
(3) Usefulness of philosophy, vol. I, p. 52.

position de ces matériaux de même espèce, quelle variété bien plus grande de composés ne doit produire l'arrangement varié de ces corpuscules primitifs, que nous ne supposons pas tous d'égale forme comme les briques (1) ! »

Boyle révoque sérieusement en doute *la simplicité de composition* de l'eau, en se fondant sur l'expérience que l'eau donne, dans l'alimentation des végétaux, naissance à des produits divers.

Voici un exemple de plus qui prouve que la synthèse est beaucoup plus ancienne que l'analyse. Ce n'est pas en décomposant le cinabre, mais en formant avec du soufre et du mercure un composé rouge, jouissant de toutes les propriétés du cinabre naturel, que les alchimistes ont constaté les éléments de ce corps. Il en a été de même de beaucoup d'autres substances.

En vertu de quelle loi ou de quelle force les molécules se groupent-elles dans tel ordre pour engendrer tel composé?

L'attraction ou l'affinité n'était pas encore inventée. La réponse à cette question était donc alors beaucoup moins commode qu'elle ne l'est aujourd'hui. Aussi ne faut-il pas s'étonner si l'auteur l'aborde d'une manière embarrassée et obscure.

« Il y a, dit-il, une matière universelle, commune à tous les corps, en tant que substance étendue, divisible et impénétrable. Cette matière étant une d'après sa nature, la diversité des corps doit nécessairement provenir d'une autre cause; et comme dans la matière en repos il n'y a pas de changement, il faut nécessairement admettre un principe de mouvement et une tendance au mouvement. L'origine du mouvement dans la matière, ainsi que les lois d'après lesquelles il s'opère, et qui donnent au monde sa forme actuelle, dérivent de Dieu » (2).

Sans doute tout ce qui est émane de l'Être suprême, et y aboutit. Mais la science ne ferait jamais de progrès, si, pour résoudre un problème difficile, il suffisait de prononcer le nom de Dieu. L'intelligence nous a été donnée pour en faire usage, en méditant sur les œuvres de la création et en interrogeant l'expérience. C'est plus que blasphémer le Créateur, que de laisser dans l'inaction les forces dont il nous a doués. *Orat qui laborat.*

---

(1) The excellence and grounds, etc., vol. I, p. 193.
(2) The origin of forms, etc., vol. I, p. 197.

Boyle est loin de combattre la possibilité de la transmutation des métaux. Il admet, d'après le principe que nous venons de faire connaître, que les métaux se composent d'une matière universelle, commune à tous les corps; et qu'ils ne diffèrent entre eux que par le poids, la forme, la structure, etc.

Il essaye de prouver cette proposition par l'expérience suivante: « Je fis, dit-il, avec l'huile rectifiée du beurre d'antimoine (acide chlorhydrique) et l'esprit de nitre, un menstrue très-acide (*menstrum peracutum*), propre à dissoudre les corpuscules de l'or; ensuite je fis fondre une certaine quantité d'or avec 3 ou 4 fois son poids de cuivre; cet alliage fut dissous dans de l'eau-forte, de manière que tout l'or se déposa sous forme de poudre. Cette poudre, ayant été fondue en un petit culot, fut traitée par une grande quantité de *menstrum peracutum*, où elle se dissolvait lentement. Enfin, il resta au fond de la liqueur un dépôt considérable d'une poudre blanche, insoluble dans l'eau régale. Cette poudre, fondue avec du borax ou tout autre flux convenable, donna naissance à un métal malléable et blanc comme de l'argent; enfin il fut établi, par sa dissolution dans l'eau-forte, que c'était de l'argent véritable. (1) »

Cette expérience, dont le résultat paraît fort surprenant au premier abord, s'explique parfaitement quand on se rappelle que l'antimoine (dont le chlorure est ici employé pour la préparation du *menstrum peracutum*) est, ainsi que l'or, presque constamment argentifère. Les alchimistes, fascinés par le prestige du merveilleux, n'admettent pas cette explication. L'expérience de Boyle ouvre, selon eux, la voie qui doit conduire à la découverte de la pierre philosophale.

Le chapitre sur les couleurs (*experiments and observations upon colours*) contient des documents fort intéressants relatifs à la chimie (2).

L'auteur est le premier qui ait proposé l'emploi du sirop de violettes pour reconnaître si une substance est acide ou alcaline. « C'est là, dit-il, un caractère constant; le sirop de violettes est rougi par les acides et verdi par les alcalis. »

Ce réactif devint depuis lors d'un usage universel.

---

(1) Forms and qualities, vol. I, p. 260.
(2) Vol. II (Philosophical works), p. 1-105.

Il s'assura, par de nombreuses expériences, que les sucs colorés des végétaux prennent des teintes différentes sous l'influence des acides et des alcalis. Il n'ignorait pas l'intervention de l'air dans un grand nombre de phénomènes de coloration. « Beaucoup de couleurs, dit-il, sont instables; elles changent, et prennent des nuances diverses; ce qui provient de l'influence de l'air. »

Le chlorure d'argent noircit au contact de la lumière. Boyle attribue ce phénomène à l'action de l'air.

L'action des acides et de certains sels métalliques sur les huiles essentielles avait particulièrement attiré son attention.

« Une très-petite quantité d'huile essentielle d'anis concrète donne, dit-il, avec l'huile de vitriol une couleur rouge de sang. Le sucre de plomb (sous-acétate de plomb) communique à l'essence de térébenthine avec laquelle on l'a fait digérer, une teinte rouge. C'est probablement un bon remède (1). »

L'auteur termine le chapitre *sur les couleurs*, par cette réflexion modeste et sage : « Je n'essaye de bâtir aucune théorie sur les observations et les expériences que je viens de communiquer; je laisse ce soin aux investigateurs à venir. »

Dans le remarquable travail où Boyle examine les causes mécaniques des précipités (*the mechanical causes of precipitation*), il fait un fréquent usage de la balance (2). Il attribue la formation des précipités tout à la fois à l'action prépondérante de la pesanteur et à la faiblesse du véhicule, qui ne peut plus maintenir le corps (qui se précipite) en dissolution.

Il remarque que le précipité pèse quelquefois plus que le corps dissous; que, par exemple, le précipité blanc produit par le sel marin dans une dissolution d'argent faite avec l'eau-forte, pesait plus que l'argent dissous. Encore un coup, et il aurait été près d'atteindre la doctrine des équivalents.

Les anciens chimistes s'adressaient souvent des questions que les chimistes modernes dédaignent, à tort sans doute, de soulever.

Pourquoi, se demandaient-ils, par exemple, l'eau-forte ne dissout-elle pas l'or, tandis qu'elle dissout l'argent?

C'est parce que, répondait Boyle, les pointes de l'acide ne pénètrent pas les pores de l'or, et qu'elles pénètrent très-bien ceux de l'argent.

---

(1) Experiments and observations upon colours, vol. II, p. 78.
(2) Vol. I (Philosophical works), p. 515-525.

Cette explication, quelque peu satisfaisante qu'elle soit, suppose du moins un effort de bonne volonté. Aujourd'hui on ne se donne même pas la peine de se demander pourquoi tel ou tel corps est soluble dans tel acide, et insoluble dans tel autre. L'argent est soluble dans l'acide nitrique, l'or y est insoluble; et tout est dit. On ne demande pas pourquoi.

Boyle consacra plusieurs mémoires étendus sur le froid et la chaleur (*The mechanical origin of heat and cold* (1); — *Memoirs for an experimental history of cold* (2).

Le froid et la chaleur, qu'il considère, avec les anciens physiciens, comme deux phénomènes antagonistes, dépendraient des propriétés mécaniques et physiques des molécules qui composent les corps. Il n'ignorait pas que le froid resserre, tandis que la chaleur dilate les corps; et que c'est là-dessus qu'est fondée la théorie des thermomètres.

Son travail sur le froid et la chaleur renferme de nombreuses expériences faites avec *divers mélanges frigorifiques*. Il y est établi que beaucoup de sels, mais surtout le nitre et le sel ammoniac, causent, étant dissous dans l'eau, un abaissement de température sensible au thermomètre. L'auteur fait, avec un mélange de *sel commun et de neige*, congeler de l'urine, de la bière, des vins du Rhin, de France, des huiles, etc.; et il observe que l'on peut remplacer le sel par bien d'autres substances, comme le nitre, l'alun, le sel ammoniac, le vitriol et même le sucre.

Les moyens de produire une chaleur artificielle ne sont pas moins variés. La chaux vive, humectée d'eau, est une expérience connue depuis longtemps. Les alchimistes savaient que le tartre calciné ainsi que l'huile de vitriol produisent, au contact d'une petite quantité d'eau, une élévation de température assez considérable. Mais ce qui était moins connu, c'est qu'un mélange de limaille de fer et de soufre pulvérisé, humectés d'eau, donne également naissance à de la chaleur. Le mercure est dans le même cas au moment où il s'amalgame avec l'or.

Boyle se plaignait de ce que les thermomètres alors en usage

(1) Vol. I (Philosophical works), p. 550-572.
(2) Ibid., p. 573-730.

ne fussent pas susceptibles d'indiquer exactement les variations de la température, parce qu'il leur manquait un point fixe et stable, comme l'unité dans les mesures. Le premier il proposa d'adopter partout, comme point fixe ou terme de comparaison, le point de congélation de l'eau. Il apporta donc d'importants perfectionnements au thermomètre, de même qu'il avait déjà perfectionné la machine pneumatique et le baromètre.

Il y a, selon moi, autant de mérite à renverser une théorie nuisible au progrès de la science, qu'à faire une découverte.

C'est ainsi que Boyle, dans son mémoire sur *la salaison de la mer* (1), mérita bien de la science, en dévoilant l'erreur d'Aristote, renouvelée par Scaliger, qui prétendait que la salaison de la mer était produite par l'action du soleil, et que les eaux de mer n'étaient salées qu'à la surface. Au moyen d'un vaisseau à soupapes, construit par lui, Boyle se procura de l'eau de mer puisée à diverses profondeurs, et fut ainsi mis à même de prouver qu'elle y est tout aussi salée qu'à la surface, et que sa densité spécifique est sensiblement la même.

« Il ne faut pas, dit-il, faire entrer ici en ligne de compte les courants et les sources d'eau douce qui se trouvent accidentellement dans la mer, surtout dans le voisinage des côtes.

« La salaison de la mer provient du sel que l'eau dissout partout où il se rencontre. Ce sel peut, depuis le commencement du monde, exister en masse considérable au fond des mers, ainsi qu'on en rencontre des couches puissantes au sein de la terre, où il contribue à la formation des fontaines ou sources salées naturelles. Par la distillation, on trouve le sel en résidu dans la cornue; l'eau qui a passé dans le récipient est douce et potable.

« Il serait à souhaiter que l'on fît des expériences multipliées pour s'assurer si les mers sont partout également salées. Il ne serait pas impossible que l'on trouvât, sous ce rapport, de nombreuses inégalités. »

Pour faire, à cet égard, des expériences précises, et pour déterminer la quantité de sel commun (qui domine dans les eaux de mer), Boyle proposa d'employer une dissolution d'argent dans l'eau-forte (nitrate d'argent), qui précipite tout le sel marin. Pour

(1) Experiments and observations upon the saltness of the sea, vol. III, p. 214-231.

faire voir combien ce procédé est rigoureux, il prouve expérimentalement que cette dissolution d'argent produit un nuage blanc très-sensible dans 3,000 grains d'eau distillée tenant en dissolution un grain de sel commun sec; et que l'esprit de sel (acide chlorhydrique) donne lieu au même résultat.

« Il est probable, ajoute-t-il, que des chimistes habiles pourront trouver un procédé moins coûteux; mais il sera difficilement aussi net et aussi certain que celui que j'ai proposé (1). »

Dans son mémoire sur *le nitre* (2), l'auteur avance que l'air pourrait bien jouer un rôle important dans la formation du nitre naturel. Mais, n'ayant pas des expériences positives, il garde à ce sujet une très-grande réserve. Le premier il fit voir que ce sel se compose réellement de deux principes distincts : l'un volatil, de nature acide, jaunissant la teinture rouge du bois de Brésil : « c'est, dit-il, une espèce de vinaigre minéral ; » l'autre fixe et de nature alcaline, semblable à l'alcali obtenu par la lixiviation ou le tartre calciné.

Il reconstitua le nitre décomposé par l'action des charbons incandescents, en combinant le résidu avec de l'esprit de nitre. La quantité qu'il faut y ajouter pour recomposer le nitre est à peu près, dit-il, aussi considérable que celle que le sel a perdue par la combustion.

Il explique la chaleur qui se produit pendant la combinaison, par le mouvement des molécules; toute chaleur étant inséparable du mouvement.

Le travail de Boyle sur les *eaux minérales* est, comme on peut s'y attendre, supérieur à tout ce qui avait été fait jusqu'alors sur ce sujet (3).

L'espace ne nous permet pas de reproduire ici les règles et les

---

(1) Experiments and observations, etc., vol. III, p. 228.

Halley admettait que la salaison de la mer allait en augmentant avec le temps, et que rien n'était plus propre à calculer l'âge du monde que les analyses comparatives des eaux de mer, faites dans différents siècles. *Philosoph. Transact.*, n° 344, p. 296.

(2) A fundamental experiment made with nitre, vol. I, p. 297-304.

(3) Memoirs for a natural history of mineral waters, vol. III, p. 495-520

principes généraux, que ne doivent jamais perdre de vue ceux qui se livrent à l'étude des eaux minérales.

Boyle essaya d'introduire dans la science une méthode précise pour analyser les différents sels dont ces eaux peuvent être chargées. Il proposa la teinture de noix de galle pour s'assurer si les eaux sont ferrugineuses; l'infusion du bois de Brésil ou du papier réactif trempé dans cette infusion, le sirop de violettes, pour constater si les eaux sont acidules ou alcalines; l'ammoniaque, pour reconnaître la présence du cuivre; la dissolution d'argent (nitrate), pour découvrir le sel commun.

« L'arsenic, dit-il, peut aussi se rencontrer dans les eaux minérales; ce qui n'est pas étonnant, car ce corps existe abondamment dans l'intérieur de la terre, d'où jaillissent ces eaux. Il est très-difficile d'en constater la présence; il n'est que faiblement soluble dans l'eau. L'esprit d'urine (carbonate d'ammoniaque), et l'huile de tartre *per deliquium* (carbonate de potasse), produisent dans la solution arsénicale un léger précipité blanc. »

L'auteur démontra le premier que l'arsenic blanc doit être rangé parmi les acides, bien qu'il ait une réaction très-faible. Il le classe parmi les poisons corrosifs (1). L'hydrogène sulfuré n'était pas encore mis en usage; le meilleur moyen de reconnaître l'arsenic dans une liqueur, « c'est, dit-il, d'employer le sublimé corrosif, qui produit immédiatement un précipité blanc abondant. »

Il recommande l'emploi du microscope pour découvrir dans les eaux minérales des matières organiques ou des êtres vivants.

La détermination de la densité de ces eaux, sujet alors tout nouveau, attira particulièrement l'attention de Boyle. Après avoir censuré les résultats obtenus dans la boutique du pharmacien avec des instruments grossiers et inexacts, il propose lui-même une méthode nouvelle pour déterminer la densité des eaux minérales. Cette méthode consiste à prendre pour terme de comparaison l'eau distillée pesée dans un matras à col cylindrique très-long et étroit (de l'épaisseur d'un tuyau de plume d'oie), à y introduire jusqu'à la même tare (marquée sur le col du matras), et à peser les eaux dont on veut connaître la densité.

Il n'est pas encore fait mention de la nécessité de tenir compte de la température.

---

(1) Memoirs for a natural history, etc., vol. III, p. 509 et 510.

Voici quelques résultats obtenus à l'aide de cette méthode (1) :

| | onces. | drach. | gr. |
|---|---|---|---|
| Eau distillée | 3 | 4 | 41 |
| — commune | 3 | 4 | 43 |
| — d'Acton | 3 | 4 | 48 ½ |
| — d'Epsom | 3 | 4 | 51 |
| — de Dulwich | 3 | 4 | 54 |
| — de Streatham | 3 | 4 | 55 |
| — de Barnet | 3 | 4 | 52 |
| — de North-hall | 3 | 4 | 50 |

Il conclut que les eaux minérales sont plus pesantes que l'eau distillée, à cause des sels qu'elles renferment.

La balance dont l'auteur se servait était sans doute encore bien éloignée de la précision de nos balances actuelles; cependant elle était exacte à un centigramme près, c'est-à-dire qu'elle était supérieure à toutes les balances employées jusqu'alors.

Les alchimistes s'étaient beaucoup occupés *du sang humain*; mais personne avant Boyle n'avait traité cette question d'une manière scientifique (*Histoire naturelle du sang humain hors des vaisseaux*) (2).

Il constata d'abord, à l'aide du thermomètre, que le sang se maintient constamment, en hiver comme en été, à une température supérieure à la chaleur de la canicule. — On sait que la température du sang est environ de 38 à 40° centigrades.

« La densité spécifique du sang humain est, dit-il, beaucoup plus difficile à déterminer qu'on pourrait se l'imaginer ; car elle peut varier sensiblement selon le sexe, l'âge, la constitution ; et chez le même individu elle peut varier, suivant le temps de l'année, et même de la journée, selon le plus ou moins grand intervalle qui s'est écoulé entre le repas et la saignée, etc. Outre cela, il y a une difficulté mécanique inhérente à l'expérience elle-même ; car le sang commence à se coaguler si vite après sa sortie de la veine, qu'il n'est guère possible de le peser hydrostatiquement, soit en y plongeant un corps solide plus pesant, soit en mettant toute la masse du sang dans l'eau ; le premier moyen est rendu impraticable par la partie fibreuse, et le dernier par le sérum du sang. »

---

(1) Memoirs for a natural history of mineral waters, vol. III, p. 501.

(2) *Memoirs for the natural history of extravased humain blood*, vol. III, p. 448-484.

Ces paroles si judicieuses font voir combien l'auteur mettait de rigueur et de précision dans ses expériences.

Il ne lui avait point échappé que le sang noir acquiert, à sa surface, une coloration rouge vermeil par le contact de l'air. — De là il aurait pu facilement arriver à la conclusion que l'air change, dans les poumons, le sang noir des veines en sang rouge des artères.

Il entrevit, sans le démontrer, l'existence du sel commun dans le sang.

Il fit aussi de nombreuses expériences sur la transfusion de ce liquide, alors si souvent ordonnée par les médecins; sur la coagulation du sérum au moyen des acides, de l'alcool concentré, de la chaleur, etc.

Boyle et Wren imprimèrent une forte impulsion à la toxicologie; ils firent des expériences sur des chiens, en injectant, par les veines crurales, alternativement des poisons et leurs antidotes (1).

Frappé de la grande analogie que présentent certaines maladies avec les symptômes et la marche d'un empoisonnement, il mit en avant l'idée que ces maladies (choléra, peste, etc.) pourraient bien n'être que le résultat d'un véritable empoisonnement produit par des molécules arsénicales, ou toute autre substance vénéneuse suspendue dans l'air (2).

Nul ne fut plus sobre de théories que Boyle. Fidèle aux préceptes du chancelier Bacon, il éclaircit les sciences avec le flambeau de l'expérience, ne reculant devant aucun obstacle, de quelque nature qu'il fût. « Bien que, Dieu merci, ma condition me permette de faire exécuter les expériences par d'autres en ma présence, je ne me suis jamais refusé à disséquer moi-même des animaux, et à manier, dans mon laboratoire, le lut et le charbon (3). »

Personne n'était aussi au courant que Boyle de ce qui concerne le mouvement des sciences en Europe. S'agissait-il quelque part d'une découverte inattendue, extraordinaire? aussitôt il employait tous les moyens pour en connaître les détails, et pour en répandre la connaissance. C'est Boyle qui arracha à quelques charlatans ambulants les secrets du phosphore et du quinquina.

---

(1) The Usefulness of philosophy, vol. I, p. 38.
(2) The air consider'd with regard to health and sickness, vol. III, p. 537.
(3) Usefulness, etc., vol. I, p. 8.

Ses mémoires sur les *phosphores naturels* et les *phosphores artificiels* contiennent des documents précieux pour l'histoire de la chimie (1). La classe des phosphores naturels comprend le ver luisant, le diamant, le bois, et les poissons pourris phosphorescents. Les observations de Boyle sur les phosphores naturels datent de l'année 1667, et sont par conséquent antérieures à la découverte de Brand. La classe des phosphores artificiels est elle-même subdivisée en deux tribus, l'une comprenant les phosphores qui ne luisent dans l'obscurité qu'après avoir été préalablement exposés au contact des rayons solaires; tels sont le phosphore de Baudouin (nitrate de chaux calciné) et la pierre de Bologne (sulfure de baryum). L'autre tribu se compose du phosphore proprement dit (*aerial noctiluca*), luisant dans l'obscurité sans avoir besoin d'être préalablement exposé au soleil. Comme nous donnerons l'histoire de la découverte de ce corps à l'occasion des travaux de Kunckel, nous ne ferons connaître ici que ce qui se rapporte à Boyle, qui a été, par quelques savants, regardé, non sans raison, comme le véritable inventeur du phosphore.

Krafft, s'étant approprié le secret de Brand, passa en Angleterre, où il gagna beaucoup d'argent en faisant voir son phosphore comme une curiosité.

« Il montra, raconte Boyle, à Sa Majesté (Charles II) deux espèces de phosphores : l'un était solide, de l'aspect d'une gomme jaune; l'autre était liquide; celui-ci ne me paraissait être qu'une dissolution du premier. — Après avoir vu moi-même ce singulier corps, je me mis à songer par quel moyen on pourrait parvenir à le préparer artificiellement. M. Krafft ne me donna, en retour d'un secret que je lui avais appris, qu'une légère indication, en me disant que la principale matière de son phosphore *était quelque chose qui appartenait au corps humain.* »

Enfin, après bien des tentatives inutiles, accompagnées d'une foule d'accidents malheureux, il parvint à obtenir de petits morceaux de la grosseur d'un pois, transparents, incolores, auxquels il donna le nom de *phosphore glacial* (*glacial noctiluca or phosphorus*). Il en décrit parfaitement les propriétés, le danger qu'il y a à le manier, la manière dont il se comporte avec les acides, avec les

(1) Natural phosphori, vol. III, p. 145-172. Artificial phosphori (aerial noctiluca), ibid., p. 173-213.

huiles essentielles, les alcalis, etc. En poursuivant l'étude de ces différentes réactions, il avait vu l'hydrogène phosphoré spontanément inflammable à l'air (1). Il avait préparé, avec le phosphore et les fleurs de soufre, un mélange explosible par des chocs légers (2).

Ce phosphore était préparé avec de l'urine humaine putréfiée, évaporée jusqu'à consistance d'extrait, et soumise à la distillation avec trois fois son poids de sable blanc très-fin. Ces deux matières, intimement mélangées, étaient introduites dans une forte cornue, à laquelle était joint un grand récipient en partie rempli d'eau. Après avoir soigneusement luté les jointures de l'appareil, l'auteur appliquait graduellement un feu ou pendant cinq ou six heures, afin de chasser d'abord tout le phlegme (eau). Après cela, le feu était augmenté, et poussé, pendant cinq ou six heures, à un degré très-intense. Par ce moyen il se produisait des vapeurs blanches, abondantes, semblables à celles qui se forment pendant la distillation de l'huile de vitriol ; enfin, la chaleur étant excessivement forte, il passait dans le récipient une substance assez dense, qui se rassemblait, sous forme solide, au fond du récipient.

Voilà comment Boyle rend compte du procédé qu'il avait employé pour préparer le phosphore. Comme il est le premier qui ait fait connaître publiquement la préparation de ce corps, à l'aide d'un procédé que personne ne lui avait appris, on pourrait, avec justice, réclamer pour lui l'honneur de la découverte du phosphore.

La substance qu'il appelle *phosphore aérien* était l'hydrogène bicarboné. Il l'obtenait en traitant l'esprit-de-vin rectifié avec de l'esprit de nitre : « Il se produit un air qui s'enflamme à l'approche d'une bougie, et continue à brûler de lui-même jusqu'à ce que l'effervescence du liquide vienne à cesser (3). »

Le nom de Boyle est resté attaché au sulfhydrate d'ammoniaque (*liqueur fumante de Boyle*). Ce sel était préparé en soumettant à la distillation un mélange intime de soufre, de chaux vive et de sel ammoniac pulvérisés. « On chauffe d'abord lentement sur un bain

---

(1) Artificial phosphori, vol. III, p. 200.
(2) Ibid., p. 203.
(3) Ibid., p. 210.

de sable ; puis, la chaleur étant plus intense, il passe dans le récipient une teinture volatile de soufre (*a volatile tincture of sulphur*) qui pourrait devenir un remède utile en médecine. La liqueur distillée est d'une couleur rougeâtre, et répand, à l'air, d'abondantes vapeurs blanches, très-nuisibles (1). » L'auteur n'ignorait pas que ce produit, qu'il appelle *teinture volatile de soufre*, précipite en noir les dissolutions de plomb et d'argent.

Ce n'est pas seulement à la chimie que Boyle a rendu d'immenses services. Il travailla de toutes ses forces aux progrès de la physique, de l'histoire naturelle, de la médecine, de la philosophie, etc.

Nous regrettons que notre sujet ne nous permette pas d'exposer ici tous les titres que cet illustre savant s'est acquis à la reconnaissance de la postérité. Cette courte analyse de ses travaux chimiques prouve qu'il a fait une heureuse application des principes philosophiques posés par le chancelier Bacon.

Nous terminerons cette analyse par deux tables de Boyle, dont l'une indique la fusion de la glace dans différents liquides, l'autre, la densité spécifique d'un assez grand nombre de corps. On y remarquera que, sous ce dernier rapport, l'auteur ne s'est pas beaucoup éloigné des résultats auxquels on est arrivé aujourd'hui.

De l'eau congelée dans des tubes de verre de même longueur et de même épaisseur fut mise dans différentes liqueurs, la température étant la même (température ordinaire). Un pendule à secondes indiqua exactement le temps qui s'écoula entre le moment d'immersion et la fusion complète de la glace dans chacun de ces liquides. Voici les résultats de ces expériences neuves, et fort intéressantes (2) :

| | | | | Secondes. |
|---|---|---|---|---|
| La glace plongée dans | l'air..... | fut fondue dans l'espace de | | 04 |
| | l'essence de térébenthine. | — | — | 44 |
| | l'eau-forte..... | — | — | 12 1/4 |
| | l'eau commune..... | — | — | 12 |
| | l'esprit-de-vin..... | — | — | 12 |
| | l'huile de vitriol..... | — | — | 5 |

(1) Experiments and observations upon colours, vol. II, p. 78 (exper. 34).
(2) Experiments upon cold, vol. I, p. 638.

*Table des densités spécifiques, l'eau étant prise pour unité* (1).

| | | | |
|---|---|---|---|
| Or pur | 19,640 | Esprit de nitre | 1,315 |
| Mercure | 14,000 | Miel | 1,450 |
| Plomb | 11,325 | Gomme arabique | 1,375 |
| Argent fin | 11,091 | Sérum de sang humain | 1,190 |
| Bismuth | 9,700 | Esprit de sel | 1,130 |
| Cuivre | 9,000 | Esprit d'urine | 1,120 |
| Acier doux | 7,738 | Sang humain | 1,040 |
| Acier dur | 7,704 | Lait | 1,030 |
| Fer | 7,645 | Urine | 1,030 |
| Étain | 7,320 | Camphre | 0,996 |
| Soufre | 1,800 | Huile d'olive | 0,913 |
| Cristal de roche | 2,650 | Essence de térébenthine | 0,874 |
| Sel gemme | 2,143 | Esprit-de-vin rectifié | 0,866 |
| Nitre | 1,900 | Cendres desséchées | 0,800 |
| Borax | 1,714 | Liége | 0,240 |
| Huile de vitriol | 1,700 | Air | 0,001 1/4 |

C'est peut-être la première table des densités spécifiques qui ait été dressée depuis que la science existe.

L'influence que Boyle a exercée sur les savants de son époque a été immense. Aussi, bien qu'il soit de quelques années postérieur à Robert Fludd, à Glauber et à d'autres, n'avons-nous pas hésité à le placer à côté de Van-Helmont, qui ouvre naturellement la série des travaux chimiques du XVII^e siècle.

## § 3.

### ROBERT FLUDD (R. *de Fluctibus*).

(Né à Milgat, comté de Kent, en 1574, mort en 1637.)

C'est un des savants les plus extraordinaires de son temps. Tout en professant un culte aveugle pour les doctrines de la cabale, dont il a sondé tous les mystères, il fait preuve d'un rare esprit d'observation dans les sciences exactes. Nul n'avait des connaissances plus

(1) The Hydrostatical balance, vol. II, p. 345. — L'auteur ne dit pas si c'est de l'eau distillée, ni à quelle température il l'a prise pour unité dans la détermination des densités spécifiques.

variées : il était tout à la fois philosophe, médecin, anatomiste, physicien, chimiste, mathématicien et mécanicien. Il avait construit des machines qui faisaient l'admiration de ses contemporains. Gassendi était son adversaire en philosophie. Il était renommé dans toute l'Europe comme astrologue, nécromancien et chiromancien.

Ceux qui rêvent une alliance entre les sciences occultes et les sciences positives doivent prendre pour modèle Robert Fludd. Ses ouvrages, qui ne sont pas aujourd'hui très-communs, semblent être conçus d'après ce plan.

Si Robert Fludd avait été un simple philosophe mystique planant dans les régions abstraites de la pensée, nous l'aurions passé sous silence, mais c'est en même temps un investigateur profond qui, à l'aide de l'expérience, est arrivé à poser des principes remarquables, lesquels ont sans doute exercé une grande influence sur les progrès des sciences physiques.

La méthode expérimentale employée par l'auteur est d'une logique sévère et d'une rigueur presque mathématique. On nous saura gré d'en donner ici un exemple.

Le troisième livre (Tr. II, part. VII) *de l'histoire métaphysique, physique et technique du macrocosme et du microcosme* commence ainsi (1) :

RÈGLE I.

*L'air étant un corps matériel, ne cède à aucun autre corps l'espace qu'il occupe, si ce n'est qu'à la condition d'être lui-même déplacé en partie ou en totalité.*

*Démonstration.*

En renversant un verre rempli d'air sur une cuve d'eau, on remarque que l'eau ne monte dans le verre qu'autant qu'on en retire l'air qui s'y trouve.

---

(1) Utriusque Cosmi majoris scilicet et minoris metaphysica, physica atque technica historia, in duo volumina secundum Cosmi differentiam divisa, authore Roberto Fludd, alias de Fluctibus, armigero, et in medicina doctore Oxoniensi; Oppenheim, 1617, in-fol.

RÈGLE II.

*Lorsque l'air emprisonné dans un vase vient à être évacué ou consumé, un autre corps en prendra nécessairement la place, afin qu'il ne se fasse pas de vide (ne admittatur vacuum).*

La démonstration dont se sert ici l'auteur est l'expérience de Van-Helmont (1) (une chandelle brûlant sous une cloche renversée sur l'eau).

Robert Fludd conclut, avec raison, de cette expérience, que *l'air nourrit le feu, et qu'en cédant cet aliment il diminue de volume.*

RÈGLE III.

*La surface de l'eau est en contact immédiat avec l'air; il n'y a aucun intervalle entre ces deux éléments.*

*Démonstration.*

Quand on plonge le bout d'un tube dans l'eau, et que l'on aspire par l'autre bout l'air qui s'y trouve, on voit aussitôt l'eau suivre le chemin de l'air en s'élevant dans le tube.

RÈGLE IV.

*L'eau raréfiée* (réduite en vapeur) *occupe un plus grand espace; si cet espace ne lui est pas accordé, l'eau brise le vase qui la contient.*

*Démonstration.*

Lorsqu'on remplit un vase à moitié d'eau, et qu'on le met sur le feu, on remarque que l'eau sort (en vapeur) avec bruit par l'orifice étroit qu'on y a pratiqué. En bouchant cet orifice, le vase est brisé en éclats par la vapeur de l'eau, qui tend à occuper un espace plus grand.

Ces expériences et les lois qui en sont déduites font le plus grand

(1) Voy. page 146 de ce volume.

honneur à Robert Fludd. C'est à cette source que puisèrent beaucoup de physiciens, sans l'indiquer.

Dans un autre endroit (1), l'auteur explique des phénomènes météorologiques, comme le vent, le tonnerre, l'éclair, etc., par des expériences de laboratoire très-curieuses.

Après avoir fait connaître les opinions des anciens sur la cause du vent, il arrive à exposer la sienne de la manière suivante : « Guidé par l'observation directe des choses, nous attribuons aux vents une double origine : les uns proviennent de l'air emprisonné dans le sein de la terre, et qui cherche violemment une issue ; les autres sont l'effet de l'eau réduite en vapeur par l'action du feu central (*vi ignis centralis*). »

Ici, il rapporte une série d'expériences sur la force élastique de l'air ou de la vapeur d'eau chauffée dans des vases qui se brisent avec fracas quand ils sont hermétiquement clos ; lorsque ces vases présentent, au contraire, une petite ouverture, la vapeur ou l'air en sort en sifflant, comme un vent impétueux. R. Fludd imagina des espèces de machines acoustiques, dans lesquelles des instruments à vent ou des tuyaux d'orgue sont mis en jeu par la force de la vapeur. C'est là que cette force a reçu, pour la première fois, si je ne m'abuse, une application industrielle.

Lorsqu'on projette sur du nitre en fusion du soufre en poudre, il se produit une explosion plus ou moins violente, accompagnée d'une lumière subite. C'est par cette expérience que l'auteur explique le phénomène de l'éclair et du tonnerre. La poudre à canon ferait en petit ce que ce phénomène fait en grand dans la nature.

C'est à ce propos qu'il donne la composition de deux produits inflammables au contact de l'eau : l'un consiste dans un mélange de parties égales de nitre, de soufre et de chaux vive, que l'on introduit dans un œuf vide, dont on bouche ensuite les orifices avec de la cire. Cet œuf, jeté dans l'eau, procure le spectacle d'un petit feu d'artifice flottant (2). L'autre produit, représentant une pierre qui s'enflamme aussitôt que l'on y crache, se compose d'un mélange de quatre parties de calamine (*calamitha*), une partie d'asphalte, une partie de nitre, deux de vernis liquide (*vernicis liquidæ*), et environ une partie de soufre (3).

---

(1) Utriusque Cosmi Historia, Tract. I, lib. VII, c. 5.
(2) Ibid., c. 6.
(3) Ibid., c. 7.

Contrairement à l'esprit de la majorité des hommes de science, R. Fludd essaye, par la méthode expérimentale, de rattacher les phénomènes du monde physique à ceux du monde surnaturel. De là une étrange confusion de la psychologie avec la physique, de l'histoire naturelle avec la philosophie mystique. Voici comment il raisonne :

« L'âme qui anime le corps tend à s'élever, ainsi que la flamme, vers les hautes régions de l'air. C'est là son instinct et sa joie. Or, comment se fait-il que nous éprouvions une si grande fatigue, lorsque nous gravissons une montagne? Ne suivons-nous pas la route qui plaît à l'âme? — C'est que le corps matériel, dont l'essence est de tendre, tout au rebours de l'âme, vers le centre de la terre, l'emporte de beaucoup, par sa masse, sur l'étincelle vivifiante qui est en nous. Il faut que l'âme concentre toutes ses forces, pour élever avec elle et faire obéir à son impulsion la lourde masse du corps qui l'enchaîne (1). »

L'auteur ne s'en tient pas à ce simple raisonnement ; il a recours à l'expérience si connue d'une bougie allumée sous une cloche renversée sur une cuve d'eau ; l'eau monte dans la cloche par l'action de la flamme, qui finit par s'éteindre.

La chimie doit, selon R. Fludd, être fondée tout à la fois sur l'expérience et sur la cabale.

« Le vrai alchimiste, dit l'auteur, imite la nature. En commençant son œuvre, il réduit d'abord la matière en parcelles, il la broie et la pulvérise ; — c'est la fonction des dents. La matière ainsi divisée, il l'introduit par un long col dans la cornue ; — ce col représente l'œsophage ; la cornue, l'estomac. Ensuite il mouille la matière avant de la soumettre à l'action de la chaleur ; — comme la salive et le suc gastrique humectent les aliments ingérés dans l'estomac. Enfin, il ferme exactement l'appareil, et l'entoure d'une chaleur humide, égale et modérée, en le plaçant dans un bain-marie et dans du fumier de cheval ; — c'est ainsi que l'estomac est naturellement entouré par le foie, la rate, les intestins, qui le maintiennent dans une température égale. L'opération de l'alchimiste est assimilée à la digestion : les parties élaborées (chyle) sont mises à part et servent à alimenter le grand œuvre, tandis que

(1) De supernaturali, naturali, præternaturali et contranaturali microcosmi Historia, tom. II ; Oppenheim, 1619, in-fol. Tract. I, lib. VII, p. 137.

les matières excrémentitielles (*fèces*) sont rejetées comme inutiles (1). »

Beaucoup d'adeptes étaient d'opinion que le sang cache de profonds mystères; aussi est-il souvent l'objet de longues opérations. L'œuvre du sang (putréfaction et distillation lentes) était l'affaire de plusieurs années. R. Fludd raconte à ce sujet, avec le plus grand sérieux du monde, plusieurs histoires d'un intérêt fort dramatique, dont il assurait avoir été témoin oculaire.

## § 4.

## J. Rodolphe GLAUBER.

Glauber est le Paracelse de son époque. Comme celui ci, il fait une rude guerre aux médecins qui se refusent opiniâtrément à reconnaître l'importance de la chimie. Son éducation première est tout aussi négligée que celle de Paracelse; et il semble s'en venger en lançant contre les savants diplômés des plaisanteries qui ne sentent pas toujours le sel attique.

La science avait déjà fait de grands pas depuis Paracelse. Glauber avait donc par cela même des avantages incontestables sur Théophraste de Hohenheim, pour lequel il professe la plus grande vénération. Il apprécie beaucoup les travaux des anciens, et traite peut-être un peu trop dédaigneusement ses contemporains. Comme Paracelse, il est partisan des opérations et des théories alchimiques les plus bizarres; ce qui ôte même à ses expériences ce cachet scientifique qui caractérise les travaux de Boyle. De prétendus secrets de panacées et de médicaments merveilleux ont porté à Glauber le même préjudice moral qu'à Paracelse.

On ne sait sur les premières années de sa jeunesse que ce que Glauber en dit lui-même dans divers endroits de ses ouvrages. Il demeura longtemps dans les États d'Autriche, à Vienne, à Salzbourg, puis à Francfort et à Cologne sur les bords du Rhin. Il mourut en 1668, à un âge très-avancé, en Hollande, où il s'était retiré vers la

(1) *De mystica sanguinis Anatomia*, sect. I, part. III, lib. I, p. 223-224.

fin de ses jours, le mépris qu'il avait pour l'espèce humaine lui faisait rechercher la solitude. Vieillard abreuvé de chagrins vrais ou imaginaires, il fuyait le monde, qui n'avait pour lui aucun attrait. « Les hommes d'aujourd'hui, s'écriait-il, sont faux, méchants et traîtres; toutes les promesses sont violées; chacun ne songe qu'à soi, et agit contre toutes les lois divines et humaines. On rend le mal pour le bien, comme j'en ai fait la triste expérience. Souvent, quand je croyais avoir trouvé quelque aide, me promettant d'être fidèle, j'avais lieu de m'en plaindre quelque temps après : à peine lui avais-je enseigné quelque procédé, qu'il s'enflait d'orgueil, s'imaginant aussitôt en savoir plus que moi-même, et cherchant toutes sortes de prétextes pour me quitter. S'il ne pouvait se séparer de moi publiquement sans faire à son honneur, il s'esquivait clandestinement, ou il se comportait de manière à me forcer de le congédier. C'est à mes dépens que j'appris la vérité de ce vieux proverbe : Quiconque veut que ses affaires se fassent bien, doit être soi-même tout à la fois maître et valet (*Wer seine Sachen will gethan haben recht, muss selbsten seyn Herr und Knecht*). — Si je n'ai pas fait dans ce monde tout le bien que j'aurais pu faire, c'est la perversité des hommes qui en a été la cause (1). »

Voilà les plaintes amères de toutes les âmes généreuses, et qui trouvent de l'écho dans tous les siècles.

### *Travaux de Glauber.*

Les premiers ouvrages de Glauber parurent vers la fin de cette affreuse guerre de trente ans, qui, au nom d'une religion qui ordonne à tous les hommes de s'aimer comme frères, changea l'Allemagne en un épouvantable désert.

Il serait inutile d'énumérer tous les traités spéciaux (2) de cet auteur, parmi lesquels nous nous contenterons de signaler *Philosophische Œfen* (*Fourneaux philosophiques*) ; — *Opus minerale* ; — *Pharmacopœa spagyrica* ; — *Menstruum universale* ; — *Explicatio miraculi mundi* ; — *Continuatio miraculi mundi* ; — *De natura salium* ; — *Trost der Seefahrenden* (*Consolation des voyageurs sur mer*) ; — *Apologetische Schriften* (*Écrits apologé-*

(1) *Glauberi Opera chymica* ; Francf., 1658, in-4°, p. 167-168.
(2) Voy. Gmelin, t. I, p. 644.

*tiques)*; — *De auro potabili*; — *Teutschlands Wohlfart* (*Prospérité de l'Allemagne*).

Tous ces traités sont imprimés et réunis, sous le titre, moitié latin et moitié allemand : *Johannis Rudolphi Glauberi philosophi et medici celeberrimi opera chymica, Bücher und Schriften, soviel deren von ihm bishero an Tag gegeben, etc.*; *Francfort*, 1658, *in*-4° (1).

Glauber a, comme Paracelse, écrit en allemand, sa langue maternelle, sauf les titres de ses ouvrages, qui, pour la plupart, sont en latin. Son style est cependant beaucoup plus clair que celui de Paracelse.

Les ouvrages de Glauber eurent beaucoup de vogue depuis le milieu jusqu'à la fin du XVII^e siècle ; ils furent traduits en anglais (2) et en français (3).

Tout le monde connaît le *sel de Glauber*, et on est sans doute impatient d'apprendre l'histoire de ce sel, qui a, en quelque sorte, popularisé le nom de ce chimiste allemand.

Écoutons-le parler lui-même : « Pendant les voyages de ma jeunesse, je fus atteint, à Vienne, d'une fièvre violente appelée, dans ce pays, maladie de Hongrie, qui n'épargne aucun étranger. Mon estomac délabré rendait tous les aliments. Sur le conseil que m'avaient donné quelques gens qui eurent pitié de moi, j'allai me traîner, à une lieue de Newstadt, auprès d'une fontaine située près d'une vigne. J'avais emporté avec moi un morceau de pain que je croyais certainement ne pas pouvoir manger. Arrivé auprès de la fontaine, je tire le pain de ma poche, et, en y faisant un trou, je m'en sers en guise de coupe. A mesure que je bois de cette eau, je sens mon appétit revenir tellement, que je finis par mordre dans la coupe improvisée, et par l'avaler à son tour. Je revins ainsi plusieurs fois à la source, et je fus bientôt délivré de ma maladie. Étonné de cette guérison miraculeuse, je demandai quelle était la nature de cette eau ; on me répondit que c'était une eau nitrée (*Salpeter-wasser*) » (4).

---

(1) C'est cette édition allemande que j'ai entre les mains. — On cite encore d'autres éditions : Opera omnia; Amsterd., 1661, in-8°; ibid., 1651-1658. — Une édition abrégée : Glauberus concentratus, etc.; Leips. et Bresfau, 1717, in-4°.

(2) Transl. by Packe; Lond., 1689, in-fol.

(3) Trad. par H. Duteil; Paris, 1659, in-8°.

(4) De natura salium, p. 492 (edit. 1658; Francf., in-4°).

Glauber avait alors vingt et un ans, et était, ainsi qu'il le dit lui-même, encore entièrement étranger à la chimie. Cependant le fait qu'il vient de rapporter ne lui sortit jamais de la mémoire. Un jour il eut l'idée d'essayer l'eau de sa fontaine de santé, pour voir si elle tient réellement du salpêtre en dissolution, comme le disaient les gens du pays. Dans ce but, il en fit évaporer un peu dans une capsule, et il vit se former de beaux cristaux longs, qu'un observateur superficiel « aurait pu, dit-il, confondre avec les cristaux du salpêtre; ces cristaux ne fusent point dans le feu et n'ont pas les propriétés du nitre. » Glauber trouva, plus tard, que ce sel avait la plus grande ressemblance avec celui qu'il obtenait artificiellement, en faisant dissoudre dans l'eau et cristalliser le résidu salin (*caput mortuum*) qui reste dans la cornue après la préparation de l'esprit de sel (*acide chlorhydrique*) (1).

Ce sel n'est autre que le sulfate de soude, que l'auteur nomma *admirable*, *sal admirabile* : sans s'attribuer aucunement l'honneur de l'avoir le premier découvert; car il soutient que son *sel admirable* est le même que le *sal enixum* de Paracelse (2).

« Ce sel, dit-il, quand il est bien préparé, a l'aspect de l'eau congelée; il forme des cristaux longs, bien transparents, qui fondent sur la langue comme de la glace. Il n'est pas âcre, et il a un goût de sel particulier. Mis sur les charbons ardents, il ne décrépite point comme le sel de cuisine ordinaire (*nicht springend wie ein gemein Kochsalz*), et ne brûle point comme le salpêtre. Il n'exhale aucune odeur et supporte tout degré de chaleur. Comme il n'est point caustique, on peut l'employer avec avantage en médecine, tant extérieurement qu'intérieurement. Il mondifie et cicatrise les plaies récentes sans les irriter : c'est un médicament précieux (3), employé à l'intérieur. — Dissous dans de l'eau tiède et donné en lavement, il purge les intestins et tue les vers. Il peut aussi servir de fondant (4). »

---

(1) L'esprit de sel était préparé le plus anciennement en soumettant à la distillation un mélange de sel marin et de vitriol de fer ou de cuivre; ce dernier ingrédient fut plus tard remplacé par l'acide même du vitriol (acide sulfurique). Dans tous les cas, il reste au fond de la cornue du *sulfate de soude* (sel de Glauber) parfaitement soluble dans l'eau.

(2) Opera chym., etc., p. 492.

(3) Ibid., p. 495.

(4) Ibid. (*Philosophische Oefen*), p. 13.

Voilà l'histoire la plus complète qui ait été jusqu'alors faite de ce sel. Ce n'est donc pas sans raison qu'il ait, même jusqu'à nos jours, conservé le nom de *sel de Glauber*.

L'esprit de sel (*spiritus salis*) était préparé en traitant, dans un appareil distillatoire, un mélange de sel commun et de vitriol ou d'huile de vitriol. Glauber en connaissait la nature aériforme (gazeuse), puisqu'il fait observer qu'on ne l'obtient point à l'état liquide, à moins de lui associer de l'eau ; c'est pourquoi il recommande de se servir de vitriol humide. Il ne paraît pas ignorer que, dans cette réaction, c'est l'esprit de vitriol qui prend la place de l'esprit de sel qui se dégage. Il prescrit expressément de le préparer dans des vaisseaux de verre, parce que l'acide attaque les vaisseaux métalliques.

L'esprit de sel est vanté par l'auteur comme fort utile pour des usages culinaires, où il pourrait avantageusement remplacer le meilleur vinaigre et le jus de citron. « Pour apprêter, dit-il, un poulet, des pigeons ou du veau à la sauce piquante, on les met dans de l'eau, dans du beurre et des épices ; puis on y ajoute la quantité que l'on désire d'esprit de sel, selon le goût des personnes. On peut ainsi amollir et rendre parfaitement mangeable la viande la plus coriace, de la vache et de la vieille poule (1). »

Il le recommande en outre comme un excellent moyen de conserver les fruits, le vin, de coaguler le lait et d'attaquer les minerais.

Glauber donne le nom de *nitrum fixum* au produit alcalin résultant de la combustion du nitre avec la poussière de charbon, et ajoute que ce produit peut être employé en teinture pour communiquer à la cochenille (*consinillium*) une couleur de pourpre foncée, laquelle est ramenée à la teinte écarlate la plus vive par l'addition de l'esprit de nitre. « Celui-ci, dit-il, colore aussi les cheveux, les ongles, les plumes en jaune d'or (*goldfärbig*). » Il n'ignorait pas qu'une dissolution d'argent dans l'eau-forte (nitrate d'argent) teint en noir les matières organiques, telles que les plumes, les fourrures, le bois, etc. ; que l'huile de vitriol se substitue facilement aux

(1) Ibid. *Philosophische Oefen* (Ire part., c. XXV), p. 29.

acides du nitre et du sel, qui sont très-volatiles; qu'une solution d'argent est d'abord précipitée par l'ammoniaque, puis qu'un excès de celle-ci redissout le précipité (1).

Glauber paraît avoir, le premier, entrevu l'existence du chlore; car il dit qu'en distillant l'esprit de sel sur des chaux métalliques (cadmie et rouille de fer), il obtenait « un esprit couleur de feu qui passe dans le récipient (*geht wie Feuer über*), et qui dissout les métaux et presque tous les minéraux. » Il l'appelle *huile* ou *esprit de sel rectifié*. « Avec ce produit, on peut, ajoute-t-il, faire de belles choses en médecine, en alchimie et dans beaucoup d'arts. Lorsqu'on le fait quelque temps digérer avec de l'esprit-de-vin déphlegmé (concentré), on remarque qu'il se forme à la surface de la liqueur une espèce de couche huileuse, qui est l'huile de vin (*oleum vini*), très-agréable, et un excellent cordial (2). »

Glauber retirait de la distillation des charbons de terre une huile rouge de sang (*blutrothes oleum*), qu'il recommande comme fort utile dans le pansement des plaies anciennes (3).

Nul n'avait jusqu'ici montré autant de sagacité dans l'explication des phénomènes de composition et de décomposition des corps. On se rappelle que les anciens préparaient le *beurre d'antimoine* en soumettant à la distillation un mélange de sublimé corrosif et d'antimoine naturel (sulfure d'antimoine). Écoutons Glauber, qui expliqua, il y a deux cents ans, tout ce qui se passe dans cette opération, aussi bien que le ferait aujourd'hui un professeur de chimie :

« Dès que le mercure sublimé (corrosif), mêlé avec l'antimoine, éprouve l'action de la chaleur, l'esprit, qui est combiné avec le mercure, se porte de préférence sur l'antimoine, l'attaque en abandonnant le mercure, et forme une huile épaisse (beurre d'antimoine) qui s'élève dans le récipient. Le beurre d'antimoine n'est donc autre chose qu'une dissolution de régule d'antimoine (antimoine métallique) dans de l'esprit de sel. Quant au soufre de l'antimoine (naturel), il se combine (*conjungirt sich*) avec le mercure, et donne naissance à du cinabre qui s'attache au col de la cornue; une partie du mercure se volatilise. Celui qui s'entend bien à

(1) Philosoph. Oef., part. II, c. IX, p. 53.
(2) Ibid., part. I, c. XXIV, p. 28.
(3) Ibid., part. II, c. XLIV.

la manipulation peut retrouver tout le poids du mercure employé (1). »

Voulez-vous savoir pourquoi il donne ce..e explication, à laquelle il n'y a rien à redire? C'est pour renverser des théories erronées d'après lesquelles le beurre d'antimoine était l'*huile de mercure* (*oleum mercurii*), et le précipité blanc qui se forme quand on y ajoute de l'eau, le *mercure de vie* (*mercu.ius vitæ*). « Prenez, dit-il, cette poudre blanche appelée mercure de vie, et chauffez-la dans un creuset; vous la transformerez en un verre d'antimoine, et vous n'en tirerez pas une trace de mercure. » Mais, pour mettre le comble à sa démonstration, il enseigne un procédé pour préparer le beurre d'antimoine ou la prétendue huile de mercure, sans avoir recours au sublimé corrosif. Ce procédé très-simple et qui est encore employé de nos jours, consiste à traiter les fleurs d'antimoine (oxyde) par l'esprit de sel. Et il ajoute que l'on obtient des produits semblables (chlorures) en traitant l'arsenic, l'étain et le zinc par l'esprit de sel.

C'étaient là des idées nouvelles et qui paraissaient alors fort hardies. Mais persuadé de la bonté de sa cause, et voulant couper court à toute discussion qui n'aurait pu que lui faire perdre du temps, il termine un peu brusquement : « Je ne prétends d'ailleurs imposer mes opinions à personne; que chacun garde les siennes si bon lui semble. Je dis ce que je sais, dans le seul intérêt de la vérité. »

Ce mépris souverain pour les hommes et cet amour pour la science percent, à tout moment, dans les écrits de Glauber.

*Rubis d'or; — pierres précieuses artificielles; — liqueur des cailloux.* C'est le hasard qui a donné lieu à la découverte de la couleur rouge que l'or communique aux matières nitreuses : « Je fis, dit-il, il y a quelques années, fondre dans un creuset de la chaux d'or (*calcem solis*); et voyant que la fusion s'opérait difficilement, j'y ajoutai un peu de flux salin. L'opération étant terminée, je retirai le creuset du feu, et je fus fort surpris de trouver, à la place de l'or que j'y avais mis, une masse nitreuse d'un beau rouge de sang. Les fondants que j'avais employés étant des sels blancs, je ne pouvais attribuer cette coloration qu'à l'âme de l'or (*anima auri*). »

---

(1) Philosoph. Oefen, part. I, c. XVIII, p. 23.

Ce fait est très-probablement antérieur à un autre entièrement semblable, décrit, comme nous l'avons vu, par Boyle, qui semble s'attribuer la découverte des verres colorés en rouge par l'or (1). Glauber avait déjà la réputation d'un chimiste distingué à l'époque où Boyle voyageait encore à l'étranger. Au reste, Libavius avait observé, vers la fin du XVI^e siècle, que l'or était susceptible de colorer le verre en rouge (2); observation que Glauber et Boyle paraissaient également ignorer.

Glauber s'empressa aussitôt de tirer parti de ce que le hasard venait de lui faire découvrir. C'est ici que se révèle toute l'habileté de ce chimiste renommé à si juste titre. Au lieu de faire fondre un mélange d'or ou d'un composé (sulfure) d'or avec les matières ordinairement si impures du verre, il proposa un procédé extrêmement ingénieux, et qui ferait honneur à un chimiste de notre époque. Ce procédé consiste à précipiter l'or de sa dissolution dans l'eau régale par *la liqueur des cailloux* (*liquor silicum*) (3), et à faire fondre le précipité dans un creuset. « La couleur jaune se convertit en une couleur de pourpre des plus belles (*die allerschoenste Purpurfarb*). » Il ajoute que ce procédé pourra être appliqué à tous les autres métaux (cuivre, fer, manganèse, etc.) pour la préparation des verres colorés ou des pierres précieuses artificielles (4).

Curieux de se rendre compte de tous les phénomènes qui se présentaient à son examen, il se demande ce qui se passe chimiquement lorsqu'on verse la liqueur des cailloux dans une solution d'or. Voici, à cet égard, son opinion qui rappelle exactement la loi de l'échange ou de la double décomposition : « L'eau régale, qui tient l'or en dissolution, tue (*tödet*) le sel de tartre (potasse) de la liqueur des cailloux (silicate de potasse), de manière à lui faire abandonner la silice ; et, en échange, le sel de tartre (potasse) paralyse l'action de l'eau régale de manière à lui faire lâcher l'or qu'elle avait dissous. Ainsi la silice et l'or sont tous deux privés de leurs dissolvants. Le précipité se compose donc à la fois

---

(1) Voy. p. 167 de ce volume.

(2) Ibid., p. 31.

(3) Silicate de potasse, obtenu en faisant fondre du sable ou de la silice pulvérisée avec un excès de potasse. Ce composé, dissous dans l'eau, s'appelait *liquor silicum*.

(4) *Philosoph. Oefen*, part. II, c. LXXXII et c. LXXXIII.

de l'or et de la silice, dont le poids réuni représente celui de l'or et de la silice employés primitivement (1). »

Glauber connaissait le smalt bleu de cobalt (2), [illegible] que de carmin, les émaux blancs ou colorés, etc. Il remplaça [illegible] blanc de plomb (carbonate) par le précipité (chlorure) obtenu en traitant une dissolution de plomb par l'eau régale.

Il recommanda, un des premiers, l'usage des creusets de Hesse, fabriqués avec une terre argileuse des environs d'Almanroth; et il remarque que la bonté de ces vaisseaux est due, non pas tant aux matériaux eux-mêmes, qu'au degré de cuisson qu'ils reçoivent.

Il donne des préceptes utiles aux pharmaciens sur les précautions et la température très-modérée qu'il faut employer pour retirer des plantes les parties volatiles et aromatiques. Il signale l'existence de produits multipliés provenant de la distillation du goudron et du bois.

Dans son Traité sur la *Prospérité de l'Allemagne*, il expose des notions pratiques sur l'industrie, sur l'agriculture, sur les engrais, les nitrières artificielles faites au moyen de la chaux, etc. (3).

Loin de borner son intelligence aux détails du laboratoire, Glauber s'élève parfois à l'examen des questions les plus élevées d'économie politique, science alors presque inconnue. « L'Allemagne, dit-il, est un pays favorisé par la richesse de ses mines; il n'y a ni manque de bois ni manque de bras. N'est-ce donc pas une honte de vendre notre plomb à la France et à l'Espagne, notre cuivre à la Hollande et à Venise, pour acheter ensuite bien cher, à ces mêmes pays, le plomb transformé en blanc d'Espagne, et le cuivre en vert de Venise? Est-ce que notre bois, notre sable, nos cendres, ne sont pas aussi bons que ceux de France ou de Venise pour fabriquer des cristaux? Il en est de même de beaucoup d'autres

---

(1) *Phil. Oefen*, part. II, c. LXXXII, p. 125.

(2) *Bereitet von flüssiger Sand-Pott-Asche und Kobolt*, Explicat. Miraculi mundi, p. 187.

(3) *Teutschlands Wohlfart*, etc., p. 340 et 441. « Le nitre peut être, dit-il, ensemencé, cultivé comme les fruits des champs; une petite quantité peut servir de *ferment* à une immense étendue de terrain qui ne tarde pas à se recouvrir de nitre; de même qu'un peu de levure de bière fait fermenter une prodigieuse quantité de pâte. »

produits dont l'Allemagne fournit les matériaux que l'étranger exploite (1). »

Ces paroles n'étaient pas seulement émises par l'instinct du patriotisme; elles agitaient la question de l'avenir de l'industrie.

L'histoire ne nous montre qu'à de rares intervalles des hommes aussi éclairés, et surtout aussi probes et aussi honnêtes que Glauber.

« Je gémis, dit-il, de l'ignorance de nos contemporains et de l'ingratitude des hommes. Je sais bien que mes travaux seront appréciés différemment par les uns et par les autres, et que j'aurais tout aussi bien fait de garder mes découvertes pour moi. Mais je me moque des jugements des hommes; c'est comme un vent qui souffle sur moi sans me renverser. Si Jésus-Christ vivait aujourd'hui, et qu'il fît les miracles qu'il a faits, on le brûlerait, comme on l'a crucifié il y a seize siècles. Les hommes sont toujours les mêmes, envieux, méchants et ingrats. Quant à moi, fidèle à la devise *Ora et labora*, je remplis ma carrière en honnête homme; je fais ce que je puis, et j'attendrai la récompense que ce monde périssable ne peut me ravir. »

§ 5.

## JEAN KUNCKEL DE LOEWENSTERN.

La méthode expérimentale de Bacon, si bien mise en pratique par Boyle, fut bientôt universellement adoptée.

Kunckel est un de ceux qui se sont le plus opposés à la fausse direction suivie par les anciens chimistes; il demande, avant tout, des faits, sauf à laisser à d'autres le soin de faire des théories. La science lui est redevable d'une partie de ses progrès au XVII^e siècle.

Kunckel était fils d'un chimiste de Holstein, et né vers 1612. On ne sait rien sur les premières années de sa jeunesse. Il nous apprend lui-même que, dès sa vingt-quatrième année, il s'était constamment occupé de chimie. Peu satisfait des procédés obscurs des alchimistes, il se mit à l'œuvre, en prenant pour guide l'expérience. Il obtint, par la suite, un emploi de chimiste et de

(1) Opera mineral., P. III.

pharmacien auprès des ducs Charles et Henri de Lauenbourg, qui, à l'exemple de beaucoup d'autres princes de ce temps, s'étaient épris d'une belle passion pour la chimie et la transmutation des métaux. De là il passa, sur la recommandation de Langelot, au service de Jean-Georges II, électeur de Saxe, qui lui confia la direction de son laboratoire à Dresde, avec des appointements considérables Mais ses ennemis, dont il se plaint amèrement dans ses écrits, l'obligèrent d'abandonner cette place et de se retirer d'abord à Annaberg, puis à Wittemberg, où il remplit, pendant quelque temps, la chaire de chimie à l'université de cette ville. Plus tard, il se rendit, sur l'invitation de Frédéric-Guillaume, à Berlin, pour diriger les fabriques de verre et le laboratoire de l'électeur de Brandebourg. Ses économies lui permirent de faire l'acquisition d'une propriété seigneuriale, où il passa une partie de sa vie à faire des expériences de chimie pour son propre compte. Enfin le roi de Suède, Charles XI, l'appela à Stockholm, lui conféra des titres de noblesse (*de Lœwenstern*), avec la place de conseiller des mines du royaume.

Kunckel mourut en 1702, à un âge fort avancé.

### *Travaux de Kunckel.*

Le principal ouvrage de Kunckel, écrit en allemand, a pour titre: *Laboratorium chymicum, worinnen von den wahren principiis in der Natur, der Erzeugung, den Eigenschaften und der Scheidung der Vegetabilien, Mineralien, und Metalle, gehandelt wird* (Laboratoire de chimie, dans lequel il est traité des vrais principes naturels, de la génération, des propriétés et de l'analyse des végétaux, des minéraux et des métaux (1).

Ses autres ouvrages, de moins d'importance, sont : 1° *Nützliche observationes von den fixem und flüchtigen Salzen, auro und argento potabili, spiritu mundi, etc.* (Observations utiles sur les sels fixes et volatiles, etc.) (2); 2° *Chymische Anmerkungen*

---

(1) Berlin, 1767, in-8°, 4e édition. La 1re édition est de 1716, in-8°; Hambourg et Leipzig.

(2) Hambourg, 1676, in-8°. Traduit en latin par Al. Ramsai; Lond. et Rotterd., 1678, in-12.

Notices chimiques) *de principiis chymicis, salibus acidis, alcalibus*, etc. (1); 3° *Epistola contra spiritum vini sine acido* (2); 4° *OEffentliche Zuschrift von dem phosphoro mirabili*, etc. (3); 5° *Probierstein de acido et urinoso sale calido et frigido* (4); 6° *Ars vitraria experimentalis* (5).

Kunckel a attaché son nom à la découverte du phosphore; c'est lui qui nous a laissé là-dessus les détails les plus circonstanciés, et qu'on lira peut-être avec un vif intérêt de curiosité.

Laissons-le d'abord raconter la découverte du phosphore de Baudouin, dont nous avons déjà dit un mot (6), et qui se fit à peu près vers le même temps que celle du véritable phosphore.

« Il y avait à Grossenhayn en Saxe un savant baillif du nom de Baudouin (Balduin), qui vivait dans la plus grande intimité avec le docteur Früben. Un jour il leur vint à tous deux l'idée de chercher un moyen de recueillir l'esprit du monde (*spiritum mundi*). Dans ce dessein, ils prirent de la craie pour la dissoudre dans de l'esprit de nitre, ils évaporèrent la solution jusqu'à siccité, et exposèrent le résidu à l'air, dont il attira fortement l'eau (humidité); par la distillation ils obtinrent cette eau absorbée à l'air. C'était là leur esprit du monde, qu'ils vendaient douze *groschen* le loth (7). Tout le monde, seigneurs et vilains, voulait faire usage de cette eau. — On peut bien s'imaginer que la foi a opéré ici des miracles; car l'eau de pluie aurait été tout aussi bonne (8). »

Baudouin cassa un jour une cornue où il avait calciné de la craie avec de l'esprit de nitre, et remarqua que le produit qui y restait luisait dans l'obscurité, et qu'il n'avait cette propriété qu'après avoir été exposé à la lumière du soleil.

---

(1) Wittemberg, 1677, in-8°. Traduit en latin par Ramsai, et en anglais sous le titre de *Experiments of chymical philosophy*; Lond., 1705.

(2) Berlin, 1681, in-12.

(3) Leips., 1678, in-8°.

(4) Berlin, 1685, in-8°.

(5) Francf. et Leips., 1689; Nuremb., 1743 et 1756. Traduit en français par le baron de Holbach, sous le titre: *L'art de la verrerie de Neri, Merret und Kunckel*; Paris, 1752, 4.

(6) Voy. t. II, p. 182.

(7) Environ deux francs les 35 grammes; somme assez considérable à une époque (quelque temps après la guerre de trente ans) où l'argent avait au moins six fois plus de valeur qu'aujourd'hui.

(8) *Vollstaendiges laboratorium*, etc., p. 601 (4e édit., 1767).

« Aussitôt Baudouin courut, continue Kunckel, à Dresde pour communiquer ce résultat au conseiller de Friesen, à plusieurs ministres de la cour, et enfin à moi. Je fus, je l'avoue, émerveillé de cette singulière expérience ; mais, ce jour-là, je n'eus pas le bonheur de toucher la substance de mes mains. Pour obtenir cette faveur, je fis une visite à M. Baudouin, qui me reçut fort poliment, et me donna... une belle soirée musicale. Bien que j'eusse causé avec lui toute la journée, il me fut impossible d'en tirer le fin mot de l'histoire. La nuit étant venue, je demandai à M. Baudouin si son *phosphorus* (car c'est ainsi qu'il avait appelé son produit de la cornue) pouvait aussi attirer la lumière d'une bougie, comme il attire celle du soleil. Il se mit aussitôt à en faire l'expérience. Toutefois je n'eus pas encore le bonheur de toucher la substance en question. Ne serait-il pas, lui dis-je alors, plus convenable de lui faire absorber la lumière à distance, au moyen d'un miroir concave ? — Vous avez raison, répondit-il. Sur-le-champ il alla lui-même chercher son miroir, et cela avec tant de précipitation qu'il oublia sur la table la substance que j'étais si curieux de toucher. La saisir de mes mains, en ôter un morceau avec les ongles et le mettre dans la bouche, tout cela fut l'affaire d'un instant. » — M. Baudouin revient, l'expérience commence, et Kunckel ne dit pas si elle réussit.

« Je lui demande enfin s'il ne veut pas me faire connaître son secret. Il y consentit ; mais à des conditions inacceptables. J'envoyai alors un messager à M. Tutzky, qui avait longtemps travaillé dans mon laboratoire, et le priai de se mettre immédiatement à l'œuvre, en traitant la craie par l'esprit de nitre (car je savais qu'on s'était servi de ces deux matières pour la préparation de l'esprit du monde), de calciner ce mélange fortement, et de m'informer du résultat de l'expérience par le retour du messager. »

L'expérience réussit, comme on le pense bien, au delà de toute espérance, et Kunckel reçut, vers le soir même, un échantillon de son phosphore ; il en fit cadeau à M. Baudouin, en récompense de..... sa soirée musicale.

Il est difficile d'être à la fois plus sagace et plus spirituel. Voici maintenant les détails concernant l'histoire de la découverte du phosphore proprement dit, dans laquelle Kunckel a joué un rôle important :

« Quelques semaines après la découverte du phosphore de Baudouin, je fus obligé de faire un voyage à Hambourg. J'avais em-

porté avec moi un de ces tèts luisants (*einen solchen leuchtenden Scherben*), pour le montrer à un de mes amis. Celui-ci, sans paraître étonné, me dit : Il y a dans notre ville un homme qui se nomme le docteur *Brand*; c'est un négociant ruiné qui, se livrant à l'étude de la médecine, a dernièrement découvert quelque chose qui luit constamment dans l'obscurité. Il me fit faire connaissance avec Brand. Comme celui-ci venait de donner à un de ses amis la petite quantité de phosphore qu'il avait préparée, il fallait me rendre chez cet ami pour voir le corps luisant récemment découvert. Mais plus je me montrais curieux d'en connaître la préparation, plus ces hommes se tenaient sur la réserve. Dans cet intervalle, j'envoyai à M. Krafft, à Dresde, une lettre par laquelle je lui fis part de toutes ces nouvelles. Krafft, sans me répondre, se met aussitôt en route, arrive à Hambourg, et, sans que je me doute seulement de sa présence dans cette ville, il achète le secret de la préparation du phosphore pour 200 thalers (environ 800 francs), et à la condition de ne point me le dire à moi. Je me présentai un jour chez Brand, précisément au moment où il était en conférence avec Krafft. Brand sortit de sa chambre et s'excusa de ce qu'il ne pouvait pas me recevoir, alléguant que sa femme était malade, et qu'il y avait encore une autre personne chez lui. D'ailleurs il me serait, ajouta-t-il, impossible de vous apprendre mon procédé ; car ayant depuis essayé plusieurs fois, je n'ai plus réussi. Il fallut donc, bon gré mal gré, me préparer à quitter Hambourg sans avoir rien obtenu.

« Avant mon départ, je rencontre par hasard M. Krafft, auquel je raconte naïvement tout ce qui m'était arrivé. Celui-ci m'assura que je n'obtiendrais jamais rien de M. Brand, qui est, me dit-il, un homme très-entêté. Je ne savais pas alors que Brand s'était déjà engagé envers Krafft, par un serment, à n'apprendre son procédé à personne. Je partis donc comme j'étais venu.

« De Wittemberg j'écrivis à Brand, en le priant itérativement de me faire connaître son secret. Mais il me répondit qu'il ne pouvait plus le retrouver. Je lui écrivis encore une fois, en insistant de nouveau. Il me répondit alors qu'il avait, par l'inspiration divine, retrouvé son art ; mais qu'il lui était impossible de me le communiquer. Enfin, je lui adressai une dernière lettre dans laquelle je lui apprenais que j'allais moi-même, de mon côté, me livrer à des recherches assidues, et que, si j'arrivais à mon but, je ne lui en aurais aucune reconnaissance. Car *je savais que Brand avait travaillé*

*sur l'urine, et que c'était de là probablement qu'il avait tiré son phosphore.*

« A cette lettre, il me fit la réponse suivante : « J'ai reçu la lettre de monsieur, et je vois avec regret qu'il est d'assez mauvaise humeur, etc. J'ai vendu ma découverte à Kraft pour la somme de 200 thalers. J'ai appris depuis lors que Kraft a obtenu une gratification de la cour de Hanovre. Si je ne suis pas content de lui, je serai disposé à traiter avec vous. Dans le cas où vous iriez vous-même découvrir mon secret, je vous rappellerai votre promesse, votre serment. »

« Cela avait-il le sens commun ? s'écrie Kunckel justement indigné. Jamais de ma vie je n'avais sollicité un homme avec des prières aussi instantes que ce M. Brand, qui se donne le titre de *doctor medicinæ et philosophiæ*. Il a encore l'audace de me demander une somme d'argent, si je parvenais moi-même à faire la découverte que je l'avais tant supplié de me communiquer!

« Enfin, de guerre lasse, je me mis moi-même à l'œuvre. Rien ne me coûta ; et, au bout de quelques semaines, je fus assez heureux pour trouver, à mon tour, le phosphore de Brand. Voilà, mon cher lecteur, toute l'histoire du phosphore : on voit par là que Brand ne m'en a pas appris la préparation.

« J'ai, depuis ce temps, appris que ce docteur tudesque (*doctor teutonicus*) s'est exhalé en invectives contre moi. Mais que faire d'un si pauvre docteur qui a complétement négligé ses études, et qui ne sait pas même un mot de latin ? Car je me rappelle un jour que son enfant s'étant fait une égratignure au visage, je recommandai au père de mettre sur la plaie *oleum ceræ*. Qu'est-ce que cela ? me dit-il. — Du cérat, lui répondis-je. — Ben, ben, reprit-il dans son patois hambourgeois, j'aurions dû y penser plus tôt (1). C'est pour cela que je l'appelle *le docteur tudesque*. Son secret devint bientôt si vulgaire, qu'il le vendit, par besoin, à d'autres personnes, pour 10 thalers (environ 40 francs). Il l'avait, entre autres, fait connaître à un Italien qui, étant venu à Berlin, l'apprenait, à son tour, à tout le monde pour 5 thalers (environ 20 francs).

« Quant à moi, je fais ce que personne ne sait encore : mon phosphore est pur et transparent comme du cristal, et d'une grande

---

(1) *Su, su, dat is ock wahr ; ick bedacht mi nich so balde.*

force. Mais je n'en fais plus maintenant, parce qu'il peut donner lieu à beaucoup d'accidents malheureux (1). »

Ces faits, qui auraient perdu leur charme par une sèche analyse, se passèrent à peu près vers 1669 à 1670.

Kunckel ne fut pas aussi intéressé, et ne fit pas le mystérieux comme Brand ; car il communiqua gratuitement son procédé à plusieurs personnes, et entre autres à Homberg, en présence duquel il fit l'opération en l'année 1670.

Comme Kunckel ne décrit pas, dans son *Laboratorium*, la préparation du phosphore, afin de ne pas devenir, ainsi qu'il le dit lui-même, la cause indirecte de beaucoup d'accidents, nous allons anticiper sur l'analyse des travaux de Homberg, qui fit le premier connaître en France *la manière de faire le phosphore brûlant de Kunckel* (2).

Voici comment Homberg décrit le procédé de Kunckel, qu'il répéta dans le laboratoire de l'Académie royale des sciences :

« Prenez de l'urine fraîche, tant que vous voudrez ; faites-la évaporer sur un petit feu jusqu'à ce qu'il reste une matière noire qui soit presque sèche. Mettez cette matière noire putréfier dans une cave durant trois ou quatre mois, et puis prenez-en deux livres et mêlez-les bien avec le double de menu sable ou de bol. Mettez ce mélange dans une bonne cornue de grès lutée ; et ayant versé une pinte ou deux d'eau commune dans un récipient de verre qui ait le col un peu long, adaptez la cornue à ce récipient et placez-la au feu nu. Donnez au commencement un petit feu pendant deux heures, puis augmentez le feu peu à peu, jusqu'à ce qu'il soit très-violent, et continuez ce feu violent trois heures de suite. Au bout de ces trois heures, il passera dans le récipient d'abord un peu de phlegme, puis un peu de sel volatil, ensuite beaucoup d'huile noire et puante ; et enfin la matière du phosphore viendra en forme de nuées blanches qui s'attacheront aux parois du récipient comme une petite pellicule jaune, ou bien elle tombera au fond du récipient en forme de sable fort menu. Alors il faut laisser éteindre le feu et ne pas ôter le récipient, de peur que le feu ne se mette au phosphore, si on lui

(1) *Vollstaendiges laboratorium*, p. 605 et suiv.

(2) Mém. de l'Acad. royale des sciences, t. X (mém. présenté le 30 avril 1692).

donnait de l'air pendant que le récipient qui le contient est encore chaud. Pour réduire ces petits grains en morceaux, on les met dans une petite lingotière de fer-blanc; et, ayant versé de l'eau sur ces grains, on chauffe la lingotière pour les faire fondre comme de la cire. Alors on verse de l'eau froide dessus, jusqu'à ce que la matière du phosphore soit coagulée en un bâton dur qui ressemble à de la cire jaune. »

Voilà l'histoire détaillée de la découverte la plus importante qui ait été faite en chimie au XVII^e siècle. Elle soulève quelques points litigieux. Le procédé de Kunckel, que nous venons de faire connaître, est exactement le même que celui que Boyle a donné comme étant de son invention (1). L'un avait été en Allemagne aussi malheureux auprès de Brand, que l'autre l'avait été en Angleterre auprès de Krafft, dans l'acquisition du secret de la préparation du phosphore. Guidés alors par leur propre sagacité, et travaillant à l'insu l'un de l'autre, ils arrivèrent simultanément au même résultat. Cette coïncidence est presque aussi miraculeuse que celle des Septante. Et si nous n'avions pas affaire à des hommes aussi irréprochables que Boyle et Kunckel, nous serions tentés de croire que Brand, l'inventeur, et Krafft, le colporteur du phosphore, n'étaient pas aussi discrets qu'on nous les a dépeints.

Kunckel attaqua, comme Boyle, les théories des alchimistes avec les armes de l'expérience et de la satire. Il regarde le mercure des métaux et le soufre fixe comme des éléments imaginaires. « Moi, vieillard, qui me suis, dit-il, occupé de chimie pendant soixante ans, je n'ai pas encore pu découvrir ce que c'est que le *sulfur fixum*, et comment il fait partie constitutive des métaux (2). »

Il raille avec esprit les alchimistes, qui ne s'entendent même pas entre eux, et qui appliquent souvent à un seul et même corps des propriétés et des noms différents; et il s'indigne de cette méthode déplorable qui a si longtemps retardé les progrès de la science.

« Les anciens, dit-il ironiquement, ne s'accordent pas sur les espèces de soufre. Le soufre de l'un n'est pas le soufre de l'autre, au grand préjudice de la science. A cela, on me répond que chacun est bien libre de baptiser son enfant comme il l'entend. D'accord : vous pouvez même, si bon vous semble, appeler âne un bœuf,

(1) Voy. p. 182 et 183 de ce volume.
(2) *Vollstaendiges laborat.*, p. 143 (4^e édition).

mais vous ne ferez jamais croire à personne que votre bœuf est un âne (1). »

Afin d'apprécier tout le mérite de Kunckel, il faut se rappeler que, pour déblayer le terrain de la science, il avait à lutter contre des obstacles dont nous soupçonnons aujourd'hui à peine l'existence.

Le fameux *alkahest* de Paracelse et de Van-Helmont ne devait pas non plus échapper à la satire mordante de Kunckel. On se rappelle que l'*alkahest* était le dissolvant universel qui devait, par conséquent, dissoudre le verre, la silice, le soufre, l'or, en un mot tous les corps. « Mais si l'alkahest, remarque le spirituel Kunckel, dissout tout ce qui est, il doit aussi dissoudre le vase qui le renferme; s'il dissout la silice, il doit dissoudre le verre, qui est fait avec de la silice. On a beaucoup discuté sur ce grand dissolvant de la nature : les uns le font dériver du latin *alkali est*, les autres, de deux mots allemands *all geist* (tout esprit); enfin d'autres le font venir de *alles est* (c'est tout). Quant à moi, qui ne crois pas au dissolvant universel de Van-Helmont, je l'appellerai par son vrai nom, *alles Lügen heist* ou *alles Lügen ist* (tout cela est mensonge) (2). »

Voulez-vous savoir ce que Kunckel pensait de la question si controversée de la transmutation des métaux?

« Dans la chimie, dit-il, il y a des séparations, des combinaisons, des purifications; *mais il n'y a pas de transmutations*. L'œuf éclot par la chaleur d'une poule. Avec tout notre art, nous ne pouvons pas faire un œuf; nous pouvons le détruire et l'analyser, mais voilà tout (3). »

Ces paroles étaient dirigées contre les alchimistes, qui, dans leur orgueil, s'attribuaient le pouvoir non-seulement de transmuter des métaux, mais de créer des êtres vivants à l'aide de certains éléments.

Il s'était surtout rendu redoutable aux adeptes qui, avec leur poudre de projection, exploitaient la crédulité des riches. Un certain baron alchimiste avait offert à l'électeur de Saxe de lui enseigner l'art de faire de l'or. L'électeur, avant d'acheter le secret, consulta Kunckel, qui découvrit que la poudre de projection de cet alchimiste n'était autre chose qu'un composé rouge de soufre, d'ar-

---

(1) *Vollstaendiges laborat.*, p. 181.
(2) Ibid., p. 475.
(3) Ibid., p. 524.

senic et d'antimoine, où il était facile d'incorporer clandestinement de l'or ou de l'argent (1).

Poursuivons l'analyse des diverses questions sur lesquelles la sagacité de Kunckel a jeté quelque lumière.

*Rubis artificiel* (verre rouge). Ici encore nous voyons Boyle et Kunckel s'occuper de la même question, et arriver, à l'insu l'un de l'autre, presque aux mêmes résultats. Laissons le dernier raconter l'histoire de la découverte du rubis artificiel : « L'honneur de cette découverte revient, dit-il, à notre siècle ; car les verres rouges des anciens ne sont que des verres peints d'un seul côté : lorsqu'on les racle, on voit au-dessous de cette couche un verre grossier verdâtre. Voici comment se fit cette découverte : Il y eut un docteur en médecine, nommé Cassius, qui avait trouvé le moyen de précipiter l'or par l'étain (*præcipitatio solis cum Jove*), ce dont Glauber lui a donné peut-être la première idée. Ce docteur avait essayé, mais en vain, d'incorporer ce précipité dans le verre. Moi, qui en avais entendu parler, je me mis à faire également des essais de ce genre, et je réussis à obtenir du verre d'un beau rouge ; la couleur s'était complétement identifiée avec le verre. Le premier de ces verres ainsi fabriqués, je l'offris à l'électeur Frédéric-Guillaume, mon prince et seigneur, qui m'envoya 100 ducats de récompense. Peu de temps après, le prince-archevêque de Cologne me chargea de lui faire un calice de verre rouge d'un pouce d'épaisseur. Je me mis à l'œuvre, et je réussis. Ce calice était très-beau, et pesait vingt-quatre livres. Je reçus, en récompense, la somme de 800 thalers. L'électeur de Saxe fit présent de quelques-uns de ces verres à la reine Christine, qui séjournait alors à Rome ; et bientôt l'usage de ces verres se répandit, mais seulement parmi les grands seigneurs (2). »

Avant Kunckel, on savait déjà que l'or est susceptible de communiquer à la pâte vitreuse une belle couleur rouge (3) ; mais on n'avait pas encore songé aussi sérieusement à utiliser ce fait dans l'industrie.

*Fermentation et putréfaction.* « La putréfaction et la fermenta-

(1) *Vollstaendiges laborat.*, p. 570.
(2) Ibid., p. 590.
(3) Voy. p. 166, 167 et 197 de ce volume.

tion, dit Kunckel, sont sœurs ; elles sont intimement liées entre elles. Dans le règne animal, la fermentation est annoncée par une odeur fétide ; dès que la fermentation cesse, la putréfaction cesse aussi. Or, ceci a lieu du moment où l'eau, l'air et la lumière ont repris les éléments qui leur appartiennent, et qu'il ne reste plus qu'un peu de poussière ou de terre, avec laquelle ces éléments étaient unis. Une température douce et humide hâte la fermentation ; c'est aussi là ce qui accélère la putréfaction (1). »

Kunckel préparait de l'alcool avec des mûres et d'autres fruits sucrés soumis à la fermentation. Il n'ignorait pas que l'acide (vinaigre) qui se trouve dans les liqueurs fermentées, s'est formé aux dépens de l'alcool.

« Écrasez, dit-il, les mûres ; exposez-les à une chaleur très-douce, et les mûres commenceront d'elles-mêmes à fermenter. Dès que vous verrez qu'elles s'affaissent, et qu'elles exhalent une odeur aigrelette et vineuse, distillez-les ; vous obtiendrez un bon esprit-de-vin, mais pas autant que si vous aviez aidé la fermentation avec un peu de levain ou de levure de bière. Car, sans ce levain, la fermentation est plus lente ; il se produit beaucoup d'acide, et cela aux dépens de l'esprit-de-vin (2). »

« Quelques *théoriciens* (c'est ainsi qu'il nomme les alchimistes qui négligent la méthode expérimentale) soutiennent que l'esprit-de-vin est une espèce d'huile. Mais aucun des caractères propres à l'huile n'est applicable à l'esprit-de-vin ; car celui-ci ne nage pas sur l'eau, il ne dissout pas le soufre, il ne forme pas de savon avec les alcalis. Donc l'esprit-de-vin n'est pas une huile (3). »

Il s'en faut que tous les chimistes du XVII^e siècle aient eu le talent de raisonner ainsi.

Kunckel remarque fort bien que les acides, les plantes amères (huiles essentielles), le froid, sont autant d'obstacles qui arrêtent immédiatement la fermentation.

« Les acides empêchent, dit-il, la fermentation, parce qu'ils en tirent leur origine. Si, en faisant fermenter du sucre, vous y ajoutiez quelques gouttes d'huile de vitriol, vous verriez aussitôt la fermentation s'arrêter. Le froid agit de la même façon (4). »

---

(1) *Vollstaendiges laboral.*, p. 636.
(2) Ibid., p. 638.
(3) Ibid., p. 642.
(4) Ibid., p. 651.

Attribuant la plupart des maladies de l'estomac à une sorte de fermentation, il tire parti des substances contraires à la fermentation pour combattre ces maladies.

« Les maux d'estomac, dit-il, ont pour cause des impuretés qui fermentent; car on les guérit facilement au moyen des acides ou des plantes amères : les acides et les plantes amères arrêtent la fermentation. Le sucre est contraire aux maladies d'estomac, parce qu'il augmente la fermentation. »

La conséquence est logique, en supposant que le principe soit vrai.

Le ferment, qui, comme on sait, est une substance azotée, était déjà signalé par Kunckel comme pouvant donner naissance à du sel volatil (d'ammoniaque), par l'application de la chaleur (1).

*Sels.* Suivant le même auteur, les sels (alcalins) sont composés d'une terre subtile et d'une matière huileuse (2). Et s'il ne croyait pas à la transmutation des métaux, il croyait, en revanche, à la possibilité de transformer les alcalis en acides, et les acides en alcalis (3).

Il avait parfaitement connaissance de l'ammoniaque caustique, qu'il compare à la potasse caustique : « Lorsqu'on traite le sel ammoniac avec de la chaux vive, on obtient la partie urineuse, d'une odeur très-forte (ammoniaque) ; de même, en traitant une bonne lessive avec la chaux vive, on a un produit soluble très-caustique.

« D'où vient, se demande-t-il, cette causticité? — Elle provient d'une combinaison (*Vereinigung*) : l'acide se sépare de la chaux et se porte sur le sel alcalin ; de là vient la causticité de ce dernier sel (4). »

Il est curieux de faire observer qu'effectivement il s'opère là une combinaison, mais que cette combinaison est précisément l'inverse de celle admise par l'auteur (5).

La chaleur qui se produit pendant l'union des acides et des alcalis entre eux n'avait point échappé à l'observation de l'auteur. Cette

---

(1) *Vollstaendiges laborat.*, p. 92.
(2) Ibid., p. 117.
(3) Ibid., p. 133 et 138.
(4) Ibid., p. 459.
(5) On sait qu'en traitant ensemble du carbonate de potasse (sel de lessive)

chaleur, dit-il, peut être quelquefois assez considérable pour enflammer la poudre à canon (1).

Il avait également connaissance de l'alun à base d'ammoniaque, car il dit formellement que l'alun est un sel double (*sal duplicatum*), dans lequel se trouve du sel urineux (ammoniaque) (2).

*Moyen de constater la pureté de l'eau-forte.* Ce moyen employé par Kunckel consiste à traiter cet acide par l'argent : si tout l'argent se résout en une liqueur limpide et transparente, l'acide est pur; celui-ci est au contraire impur (contenant de l'esprit de sel), si la liqueur est trouble, et qu'elle laisse déposer une chaux blanche (chlorure d'argent) (3).

*Moyen de préparer de l'argent parfaitement pur.* Ce moyen, indiqué il y aura bientôt deux cents ans, est le même que celui qu'on met aujourd'hui en usage : « La dissolution de l'argent dans l'eau-forte est précipitée par le sel commun ; le précipité blanc (chlorure d'argent) est ensuite mêlé avec de la potasse et calciné dans un creuset (4). » La seule différence, insignifiante du reste, c'est qu'on substitue en général la chaux à la potasse.

*Emploi de l'huile de vitriol pour séparer l'argent de l'or.* Ce procédé, qui est considéré par quelques chimistes, comme une découverte récente, était également connu de Kunckel, qui dit : « L'huile de vitriol dissout l'argent, mais seulement en faisant bouillir la liqueur ; cette même huile de vitriol ne dissout pas l'or, qui peut être ainsi séparé de l'argent (5). »

*Antimoine.* Il y a, dans le *Laboratorium* de Kunckel, plusieurs chapitres sur l'emploi des préparations antimoniales, qui sont du plus haut intérêt pour l'histoire de la thérapeutique médicale; mais notre sujet ne nous permet pas de les passer en revue. On y trouve, entre autres, un cas d'empoisonnement qui s'est passé dans des circonstan-

---

et de la chaux vive, l'acide carbonique du sel de lessive se porte sur la chaux, et donne ainsi naissance à la potasse caustique ( exempte d'acide ).

(1) *Vollstaendiges laborat.*, p. 437.
(2) Ibid., p. 228.
(3) Ibid., p. 161.
(4) Ibid., p. 297.
(5) Ibid., p. 288.

ces assez singulières. Une femme demande à un pharmacien du régule d'antimoine (antimoine métallique) pour se purger. Le pharmacien, voulant faire voir à sa pratique toute sa science, lui dit : Attendez un instant, que je chasse auparavant le poison par le feu. Et aussitôt il se mit à calciner l'antimoine (c'est-à-dire, à le convertir en oxyde d'antimoine). La pauvre femme qui prit cette poudre eut, comme on le pense bien, des vomissements atroces, et faillit trépasser. La dose de l'antimoine métallique que le pharmacien avait calciné pour en chasser, comme il disait, le poison, était de 35 grains (1).

L'auteur préparait le régule d'antimoine en chauffant l'antimoine calciné (oxyde) avec un mélange d'huile, de beurre et de poussière de charbon. L'huile et le beurre agissent, par leur carbone, de la même manière que la poussière de charbon.

*Préparation et distillation des huiles essentielles dans de l'alcool.* Ce procédé est très-ingénieux, et nous allons le reproduire tel que Kunckel le décrit : « Je fais dissoudre un peu de sucre dans de l'eau chaude, et mets le *solutum* dans une cornue, après y avoir ajouté deux ou trois cuillerées de levûre de bière fraîche. Lorsque je vois que la fermentation est bien établie, j'y jette les fleurs dont je veux retirer l'essence. Je surmonte ensuite la cornue de son chapiteau, auquel j'adapte un récipient, et je distille le mélange à une chaleur douce. De cette manière j'obtiens un excellent esprit contenant toute l'essence des fleurs ou des herbes. Les premières portions qui passent à la distillation sont les plus riches en essence ; les dernières sont les plus pauvres ; et il faut alors arrêter l'opération (2).

Ne serait-il pas possible que l'alcool, au moment où il se développe par la fermentation du sucre, conséquemment à l'état naissant, fût plus apte que dans tout autre état à s'emparer des huiles essentielles des plantes, et à les entraîner dans le récipient ?

Kunckel n'était pas seulement chimiste et manipulateur, il cultivait encore avec goût, et avec un véritable amour pour la science, la physiologie et l'histoire naturelle. C'est à lui que nous devons les premières observations concernant l'action que la lumière exerce sur la végétation. Il était parvenu, à l'aide de nombreuses expériences,

---

(1) *Vollstaendiges laborat.*, p. 414.
(2) Ibid., p. 649.

à reconnaître que les plantes que l'on fait croître dans l'obscurité n'atteignent jamais leur perfection; que surtout elles n'acquièrent pas d'odeur, et sont privées de leurs molécules aromatiques.

La lumière est pour lui un élément important, qui exerce même une certaine influence sur les métaux. A ce propos il cite une expérience fort remarquable, qui devait être un jour féconde en résultats : « Lorsqu'on interpose entre la flamme et le métal qu'elle fait fondre, un crêpe (*Flohr*) métallique, l'action de la flamme est suspendue. Ceci est dû à l'obscurité placée entre la flamme et le métal (1). »

Les zoologistes regretteront sans doute vivement que Kunckel n'ait pas publié son traité, qu'il avait promis : *De observatione animalium in Germania*. L'étude des instincts et des mœurs des animaux était chez lui une véritable passion, comme il semble l'avouer lui-même : « Si mes amis, dit-il, me reprochent de m'être livré à la chasse et à la pêche, ce n'est pas là une occupation honteuse ; car j'ai appris ainsi les habitudes et mille ruses des animaux. Il n'y a pas d'espèce d'oiseau en Allemagne que je n'aie élevée auprès de moi, dans le dessein d'en étudier les mœurs. Un jour l'électeur Jean-George II, entrant dans mon laboratoire, aperçut dans un coin toute une couvée de mésanges. Le prince me demanda en riant si ces oiseaux devaient chanter pour me faire passer le temps (2). »

Mais arrêtons-nous ici dans notre analyse. Qu'il nous suffise de faire remarquer que si tous les savants du XVII^e siècle avaient été des observateurs aussi sages et aussi habiles que Kunckel et Boyle, la science aurait été un siècle plus tôt ce qu'elle est aujourd'hui.

## § 6.

## J. JOACHIM BECHER.

Stahl, disciple de Becher, a beaucoup contribué à la renommée de son maître, qui ne mérite certes pas tous les éloges qu'on lui a prodigués. Becher est loin d'être toujours fidèle à la méthode

(1) *Vollständiges laborat.*, p. 23.
(2) Ibid., p. 564.

expérimentale, qui était destinée à ouvrir à la science des voies nouvelles. Il se perd souvent dans des divagations théoriques qui rappellent les plus mauvais jours du moyen âge. Sa vanité et son ambition lui suscitèrent beaucoup d'ennemis, et lui causèrent beaucoup de désagréments dans la vie.

J. Joachim Becher naquit en 1635 à Spire, où son père était ministre protestant. La guerre de trente ans désolait alors l'Allemagne, et transformait les contrées les plus fertiles en d'affreux déserts. Le jeune Joachim perdit de bonne heure son père et sa fortune, et il fut, dès l'âge de treize ans, obligé de passer ses journées à donner des leçons de lecture et d'écriture pour soutenir sa mère et ses frères. Il employait les nuits à étudier et à se faire à lui-même sa propre éducation. Plus tard, il se mit à voyager en Suède, en Hollande, en Italie; il y fit, ainsi qu'il nous l'apprend lui-même, connaissance avec les savants les plus célèbres de son temps (1).

En 1666, il fut nommé professeur de médecine à l'université de Mayence. Mais il quitta bientôt les États de l'électeur pour aller s'établir à Munich, où il eut la direction du plus beau laboratoire de chimie de l'Europe, ainsi qu'il le dit lui-même (2). S'étant attiré la haine du chancelier de la cour de Bavière, il jugea prudent de s'éloigner du pays, et se rendit à Vienne, où il gagna les bonnes grâces du comte de Zinzendorf, qui le fit nommer conseiller de la chambre du commerce. Là, il ne tarda pas à tomber, par son orgueil et sa vanité, en disgrâce auprès de son protecteur; il quitta les États autrichiens et se réfugia en Hollande, où il s'établit à Harlem vers 1678. Il présenta à cette dernière ville et aux états généraux toutes sortes de plans de finances et d'industrie pour augmenter la richesse monétaire de la Hollande, et notamment pour retirer des sables des dunes l'or qu'ils pourraient recéler. Mais, soit qu'on n'ait pas voulu lui prêter l'oreille, soit qu'il fût déçu

---

(1) Psychosophia quæst., 152, p. 308. — « A Stockholm j'ai connu, du temps de la reine Christine, Descartes, Salmasius (Saumaise), Naudé, Bochart, Mersenne, Heinsius, Freinsheim, Boekler, Meibome, Schaeffer; en Italie, l'abbé Bonini, de Castagna, Tachenius; en Hollande, Sylvius, Hornius, Schoten, etc.

(2) Physica subterranea, Præf. — Cum laboratorium commodissimum, augustissimum, omnibusque requisitis et materialibus instructissimum, in tota Germania, ne dicam, in Europa, sui simile vix reperibile hic Monachii in Aula habuerim, etc.

dans ses espérances, ou que, ainsi qu'il le prétend lui-même, ses ennemis de Vienne ne le laissassent nulle part en repos, il alla en 1680 en Angleterre, et visita pendant deux ans les mines de Cornouailles et d'Écosse. Mais son humeur vagabonde lui fit encore quitter ce dernier pays. Sur l'invitation du duc de Mecklenbourg, qui lui promit une place honorable avec de bons appointements, il revint en Allemagne, où il mourut peu de temps après son retour, en 1682, à l'âge de cinquante-sept ans.

Parmi les ouvrages de J. Becher, écrits partie en latin, partie en allemand, on remarque : *Physica subterranea* (1); — *Œdipus chymicus*, seu *Institutiones chymicæ* (2); — *Experimentum novum ac curiosum de minera arenaria perpetua* (3); — *Trifolium Becherianum hollandicum* (4); — *Magnalia naturæ* (5); — *Tripus hermeticus*, etc. (6); — *Becheri*, *Lancelotti*, etc., *epistolæ quatuor chemicæ* (7); — *Grosse chimische Concordanz* (8); — *Närrische Weissheit und weisse Narrheit* (Sagesse folle et Folie sage) (9); — *Pantaleon detarvatus* (10); — *Chymischer Rosengarten* (Jardin de roses chimique) (11).

Il y a dans ces écrits beaucoup plus de bavardage que de faits. L'auteur ne paraît point avoir eu des doctrines bien arrêtées; son imagination, franchissant le domaine de l'expérience, s'abandonne à des idées vagues qui souvent se contredisent.

A propos de la composition des métaux et en général des minéraux, il paraît admettre trois éléments : une terre vitrifiable, transparente, une terre subtile, volatile, mercurielle, et un principe

---

(1) Francf., 1669 et 1681, in-8. — Édit. de Stahl; Leips., 1702, 1703, 1738, in-4.

(2) Amstelod., 1664, in-12. — Édit. de Rosenstengel; Francf., 1705 et 1716, in-8. Traduit en allemand; ibid., 1680, in-8.

(3) Franc., 1680. — Dans toutes les éditions latines de *Physica subterranea*.

(4) Amsterd., 1679 (en allemand); Francf., 1679, in-8.

(5) Londin., 1680, in-4.

(6) Francof., 1680, in-8.

(7) Amsterd. et Hambourg, 1673, in-4.

(8) Francf., 1682, in-4.

(9) Francf., 1682 et 1686, in-12.

(10) Opus. chimic. rarior., t. XI, p. 295-310.

(11) Ibid., IX, p. 207-256.

igné, combustible (1). Ce dernier principe servit sans doute de base à la théorie du phlogistique de Stahl. — Les trois éléments de Becher devaient remplacer les trois éléments des anciens : le sel, le soufre et le mercure. Quant au *solvens catholicum*, *acidum universale*, *spiritus esurinus*, principe universel qui se trouve, selon l'auteur, dans les eaux, dans les sels, et qui fait accroître les minéraux, etc., il faut avoir l'esprit fasciné pour y reconnaître l'oxygène ou l'acide carbonique (2).

On doit à Becher un procédé plus commode pour préparer le beurre d'antimoine (jusqu'alors préparé avec le sublimé corrosif) (3), en traitant l'antimoine avec un mélange de sel commun et de vitriol (4). Il paraissait avoir eu connaissance de l'acide borique, obtenu en traitant le borax par l'huile de vitriol (5).

Si Becher avait suivi la méthode de Boyle, il aurait pu rendre de grands services à la science ; car il n'était pas tout à fait dépourvu de sagacité.

§ 7.

Parmi les médecins qui se sont distingués, au XVII^e siècle, par un sage éclectisme, et par une impartialité calme et mesurée dans le conflit des opinions contraires, il faut placer au premier rang :

ANGELUS SALA.

Natif de Vicence, il quitta très-jeune l'Italie, et passa toute sa vie en Allemagne, dont il avait adopté les mœurs et les usages. En 1602 il commença à exercer la médecine à Dresde, ainsi qu'il nous l'apprend lui-même (6). Quelques années après, on le trouve à Torgau, à Amberg, et dans beaucoup d'autres villes de la Prusse, de la Bavière et de l'Autriche.

(1) Physica subterran., lib. I, sect. III, c. III-V.
(2) Ibid., lib. I, sect. II, c. IV.
(3) L'acide sulfurique du vitriol déplace l'acide chlorhydrique (du sel marin), qui, en se combinant avec l'antimoine, donne naissance à un chlorure (beurre d'antimoine).
(4) *Chymischer Rosengarten*, p. 76, 77 (edit. Nuremb., 1717, in-8).
(5) Thèse chim. VI. Supplem. II in Physica subterr.
(6) Hemetologia, curat. XIV, p. 512 (Opera medico-physica).

Angelus Sala est un observateur habile, probe, doué d'un sens droit et d'un jugement exquis. Ennemi de l'orgueil, du charlatanisme et de toutes les opinions exagérées, il apprécie à leur juste valeur le bon et le mauvais côté des écoles opposées des médico-chimistes et des médecins galénistes.

Sala a parfaitement justifié sa réputation par des ouvrages qui ont été recueillis après sa mort et réunis en un volume, par F. Meyer, en 1647 (1). On y remarque des traités fort intéressants sur *le sucre* (*Saccharologia*), sur *le tartre* (*Tartarologia*), sur la distillation des essences, de l'eau-de-vie, etc. (*Hydrolæologia*), sur l'antimoine (*Anatomia antimonii*), traités, dont nous allons faire connaître les points les plus saillants :

*Saccharologie.* — La clarification et l'affinage (*reafinatio*) du sucre au moyen du blanc d'œuf et de la chaux, y sont exposés d'une manière claire et simple. L'auteur s'attache à combattre et à détruire le préjugé si généralement répandu, que la chaux vive communique au sucre des qualités malfaisantes (2). Il avait connaissance du produit acide de la distillation du sucre, et lui attribuait la propriété de dissoudre les pierres calcaires (3).

Sala avait fort bien observé qu'une dissolution aqueuse de sucre, contenant un peu de levûre de bière, donne au bout d'un certain temps une quantité notable d'esprit-de-vin. — Personne n'ignore aujourd'hui que c'est un des caractères essentiels du sucre de se transformer en alcool, par suite de la fermentation. — Il n'est pas encore fait mention du corps aériforme (gaz acide carbonique) irrespirable, qui s'échappe au moment de cette métamorphose. Quant au vinaigre, il était, selon l'opinion de l'auteur, un produit de l'altération de l'esprit-de-vin.

*Tartarologie.* — On y trouve indiquée la préparation de l'émétique ferrugineux, dans lequel le peroxyde de fer ($Fe^2 O^3$) remplace, comme on sait, exactement l'oxyde d'antimoine ($St^2 O^3$) (4).

L'auteur parle de l'extraction du tartre non-seulement du vin,

---

(1) Angli Salæ Vicentini chymiatri candidissimi et archiatri Megapolitani opera medico-chymica quæ extant omnia; Francof., 1647, in-4.

(2) Pars I, c. 3, p. 152.

(3) Pars II, c. 1, p. 162.

(4) Sect. I, c. 8, p. 131.

mais encore des feuilles de vigne, de mûrier, de tamarin, etc. Il appelle également tartre (*tartarum*) le sel d'oseille, qui, comme l'on sait, contient la même base, mais combinée avec un acide différent (acide oxalique) de celui du tartre (acide tartrique). Pour faire, dit-il, du *tartre bien acide*, il faut exprimer le suc de l'oseille (*acetosa*), et le clarifier avec du blanc d'œuf. Cela fait, il faut filtrer la liqueur, l'évaporer, redissoudre le résidu dans l'eau bouillante, et l'abandonner à la cristallisation. C'est la première fois qu'il est ainsi question du sel d'oseille (1).

*Hydrélèologie.* — On est surpris de voir avec quel soin on savait ménager la température, varier les degrés de chaleur, par l'emploi des bains de sable, de cendre, d'huile, d'eau, etc., dans la distillation des essences et d'autres produits vaporisables.

La fermentation est définie un mouvement intime des particules élémentaires qui tendent à se grouper dans un ordre différent, pour donner naissance à un composé nouveau. Il est impossible de donner de ce grand phénomène, auquel se rattache toute la chimie organique, une définition à la fois plus élevée et plus vraie.

Selon les alchimistes, tous les corps de la nature sont susceptibles d'éprouver la fermentation. En restreignant cette opinion, Sala soutient que la nature des métaux, qui ne sont pas des êtres vivants, répugne à toute fermentation, et qu'il est impossible d'en retirer aucune quintessence (2).

C'était là en quelque sorte avouer implicitement que les métaux sont des corps simples, puisque la fermentation n'est que la séparation des éléments tendant, par un mouvement intime, à se grouper dans un autre ordre.

Les bières qu'on fabriquait en Allemagne du temps de Sala paraissent avoir été en général beaucoup plus riches en alcool qu'elles ne le sont aujourd'hui; car la célèbre bière de Bernburg (duché d'Anhalt) contenait environ 16 pour 100 d'alcool. L'auteur ajoute que c'est à peu près la proportion que renferment les vins d'Espagne, et que c'est pourquoi la bière de Bernburg est si enivrante (3).

---

(1) Sect. II, c. 4, p. 138.
(2) Sect. IV, c. 5, p. 96.
(3) Sect. IV, c. 7, p. 98.

On sait que la bière double anglaise contient à peine 4 à 5 pour 100 d'alcool.

Le cidre de Normandie (*zithus in Normandia*), consistant dans le suc fermenté des poires ou des pommes, est, selon l'auteur, également riche en eau-de-vie (1).

Il y a dans *l'hydréléologie* un chapitre spécialement consacré à la préparation de l'eau-de-vie de grain (2).

Tous les habitants des contrées du Nord savent, y est-il dit, faire de l'eau-de-vie avec le fruit des céréales. A cet effet, ils se servent du blé tel qu'il convient à la fabrication de la bière; après l'avoir grossièrement moulu, ils le jettent dans une cuve, y versent de l'eau tiède, et remuent cette pâte demi-liquide avec des spatules; ils y ajoutent de la levûre de bière, et abandonnent le tout à la fermentation. Il faut, ajoute l'auteur, avoir quelque habitude de la chose pour savoir quand la fermentation est parfaitement accomplie, et quand il est opportun de soumettre la matière à la distillation pour en retirer *l'eau ardente* (alcool).

La fabrication de l'eau-de-vie de grain était, déjà avant la guerre de trente ans (avant l'année 1618), une branche d'industrie importante dans le district de Magdebourg et surtout dans la ville de Wernigerode (Harz), appartenant alors au domaine des comtes de Stollberg.

Il n'est pas indifférent, en *botanochimie*, de traiter les racines, les tiges, les feuilles, les fruits des plantes, par l'alcool, ou par l'eau; car il y a des cas où l'une de ces menstrues est plus apte que l'autre à se charger des principes qui affectent le goût ou l'odorat; en général, l'alcool se pénètre mieux que l'eau du principe odorant (huile essentielle), et l'eau dissout mieux le principe amer.

Cette idée, portant le cachet d'un observateur sagace, se trouve exposée avec une admirable clarté, et appuyée sur des données positives, dans un appendice à l'*hydréléologie* (3).

*Anatomie de l'antimoine.* — Aucun médecin n'avait, avant Sala, autant insisté sur les précautions infinies avec lesquelles il importe

---

(1) Sect. IV, c. 8, p. 98.
(2) Sect. IV, c. 9.
(3) Opera omnia, p. 102 (édit. Francf., 1647).

d'administrer les préparations antimoniales. « Quiconque, dit-il, aime sa santé, doit se tenir en garde contre ces médicaments. Indépendamment de l'arsenic qui s'y trouve naturellement, l'antimoine peut, en se combinant avec d'autres corps, acquérir des propriétés vénéneuses, de même que le mercure, qui en lui-même n'est pas un poison, peut le devenir à l'état de sublimé (1). »

Enfin, en esprit sensé, il arrive à conclure que, dans l'emploi de l'antimoine, il est absolument nécessaire de prendre en considération et la qualité et la quantité du médicament antimonié, en même temps que le tempérament et la constitution du malade, et l'espèce de maladie à laquelle on a affaire.

Après s'être élevé avec force contre les médecins, qui ignorent tout à la fois la pathologie et la chimie, il s'adresse aux alchimistes, qui prétendent retirer de l'antimoine un mercure particulier propre au grand œuvre. « Montrez-moi, leur dit-il, seulement une goutte de votre mercure merveilleux, et je vous croirai. En attendant, je suis sourd à vos déclamations vides de sens. »

Indépendamment des sulfures et des oxydes simples d'antimoine, il avait, ainsi que nous l'avons déjà vu, connaissance de l'*éméticque*. Il parle, en termes assez précis, d'un composé d'antimoine blanc (oxyde) et de crème de tartre. Mais comme il ne s'arrête pas sur ce composé, il est à présumer qu'on n'en avait pas encore fait usage en médecine (2).

On n'ignorait pas que le vin dans lequel on laisse tremper du verre d'antimoine devient un vomitif ou un purgatif très-énergique, suivant la durée de l'immersion. Les vins du Rhin, si riches en tartre, étaient les plus propres à cela.

C'est à ce propos que Sala raconte l'histoire d'un Allemand usurpant en même temps les fonctions de médecin et d'apothicaire, que les malades venaient voir de plusieurs lieues à la ronde, pour le consulter ou plutôt pour lui emprunter son talisman, un morceau de verre d'antimoine; suivant que le malade avait besoin d'un médicament plus ou moins actif, il laissait cette substance trois, quatre, cinq heures en contact avec le vin qu'il devait boire. Ce talisman avait, dans l'espace de quatre ans, circulé dans tous les pays d'alentour;

---

(1) Pars I, c. 3, p. 306.

(2) Pars I, c. 4, p. 321. — Antimonium sic præcipitatum — bulliat in lixivio tartari, repetendo hoc opus toties usque dum lixivium nullum amplius colorem assumat.

il avait été prêté à plusieurs centaines de paysans, et chacun d'eux, en le rapportant à son propriétaire, avait eu la galanterie de l'accompagner d'une douzaine d'œufs (1).

Parmi les observations intéressantes dont les ouvrages de Sala fourmillent, nous nous bornerons à signaler encore les suivantes :

*Composition du sel ammoniac.* — C'est par la synthèse que Sala démontre le premier la composition de ce sel. Si vous mettez ensemble, dit-il, une partie de *sel volatil* des urines (*ammoniaque*) avec une proportion convenable d'*esprit de sel* (*acide chlorhydrique*), vous obtiendrez un produit qui ressemble en tout point au sel ammoniac ordinaire (2).

Les expériences les plus anciennes sur la composition des corps sont, non pas analytiques, mais synthétiques (3). L'esprit humain débute, comme la science, par la synthèse.

*Acide phosphorique.* — Ce produit était obtenu très-impur, et mélangé de sulfate de chaux. L'auteur, qui le prescrivait comme préservatif de la peste, le préparait en traitant des cornes de cerf ou des os calcinés et pulvérisés, avec de l'huile de vitriol (acide sulfurique) (4).

*Esprit ou huile de vitriol.* — Tout paraît clair et simple à celui qui sait. Bien des questions que les anciens devaient souvent se poser, nous paraîtraient aujourd'hui complétement oiseuses; ces questions avaient alors une importance qu'elles n'ont plus maintenant. En voici un exemple :

L'esprit de vitriol retiré (par la distillation) du vitriol de cuivre est-il, sous tous les rapports, le même que celui que l'on retire du vitriol de fer? C'est là ce que se demandaient autrefois les chimistes. Presque tous admettaient deux produits différents : que l'esprit de Vénus contenait un peu de cuivre, et celui de Mars un peu de fer.

Après avoir démontré que ces deux produits ne contiennent ni du cuivre ni du fer, et qu'ils ne constituent qu'un seul et même composé, Sala arrive à conclure que l'huile ou l'esprit de vitriol

---

(1) Pars II, c. 1, p. 332.
(2) Synop. aphorism. chymiatr., aph. 38, p. 246.
(3) Voy. plus haut la composition du cinabre, t. I, p. 314 et 364.
(4) Tract. de peste, p. 454.

n'est autre chose qu'une *vapeur sulfureuse* ayant enlevé quelque chose à l'air ambiant (*ab ambiente aere extractum*) (1).

Il est à regretter que l'auteur n'ait pas fait des expériences directes pour élever son idée à la hauteur d'une vérité scientifique, en démontrant que ce *quelque chose* qui transforme le soufre en acide est le même corps aériforme (gaz oxygène) qui entretient la combustion et la respiration; mais ceci était réservé à un temps qui ne devait pas être éloigné.

§ 8.

La plupart des idées de Van-Helmont furent reprises et poussées jusque dans leurs dernières conséquences par un médecin d'une autorité immense,

FRANÇOIS SYLVIUS (Deleboë—Dubois).

Nul ne porta aussi loin la chimie appliquée à la médecine; ce qui se comprend parfaitement de la part d'un homme qui était convaincu que toutes les fonctions de la vie sont des opérations de chimie.

François Sylvius naquit en 1614 à Hanau, d'une ancienne famille noble (Crèvecœur), d'origine française, qui s'était expatriée pendant les guerres de religion. Dès son jeune âge il se livra à l'étude des sciences médicales, sous la direction de Vorst, Heurnius, Zwinger et Stupanus; et obtint, en 1637, le grade de docteur à l'université de Bâle. Il exerça pendant plusieurs années la médecine à Hanau, à Leyde et Amsterdam, et s'acquit une grande réputation comme praticien. En 1658, il fut appelé à remplir une chaire de médecine à l'université de Leyde, où il réunissait, jusqu'à la fin de ses jours, un auditoire extrêmement nombreux, composé de Français, d'Allemands, d'Anglais, d'Italiens, enfin d'élèves de toutes les nations, accourus pour entendre la parole du maître dont l'autorité retentissait alors dans toute l'Europe. La mort le surprit à peine âgé de cinquante-huit ans, dans le plus bel éclat de sa car-

(1) De natura spiritus vitrioli, p. 405-408.

rière. Sa devise était celle d'un homme qui comprend la vie : *Bene agere ac lætari.*

Les ouvrages de Sylvius, qui ne sont pas bien nombreux, ont été réunis en un seul volume et imprimés à Amsterdam, en 1679 (1).

L'auteur n'a composé aucun traité spécial sur la chimie; mais sa *Methodus medendi* et sa *Praxis medica* parlent de la préparation de quelques médicaments chimiques utiles à connaître, et renferment des doctrines physiologiques et pathologiques où la chimie entre pour beaucoup.

*Digestion.* — Cette fonction importante de l'économie est, selon Sylvius, une véritable fermentation, dans laquelle la salive, le suc pancréatique et la bile jouent le rôle principal, le triumvirat, comme il l'appelle (2). L'estomac réunit toutes les conditions propres à entretenir la fermentation : de l'eau (salive et suc pancréatique), des matières fermentescibles (aliments), et une chaleur douce et constante (chaleur animale). A leur entrée dans le duodénum, les aliments subissent le contact de la bile, qui complète la fermentation, en servant à séparer le chyle des fèces.

La bile se compose d'une matière huileuse, d'eau, d'un esprit volatil et d'un sel lixiviel (carbonate de soude) (3). Une portion de la bile passe dans le sang, auquel elle communique la matière colorante, une saveur amère (4), en même temps qu'elle le rend plus liquide (5).

Une autre portion de la bile est employée à diviser chimiquement les aliments dans les intestins; elle est rejetée avec les matières excrémentitielles (6).

Un grand nombre de maladies sont engendrées par la viciation des sucs qui président à la digestion. La goutte a pour cause un acide qui a passé dans la lymphe et dans le sang.

*Circulation.* — Harvey, qui venait de découvrir la circulation

---

(1) Francisci Deleboe Sylvii Opera medica, vol. in-4.

(2) Method. med., lib. I, c. I, § 18; c. XVI, § 6. — Praxis med., lib. I, c. VII, c. X.

(3) Prax. med., I, c. X, § 9.

(4) Meth. med., lib. I, c. VI, § 8 et 16.

(5) Ibid., lib. II, c. XXVIII, § 5, 9, 10.

(6) Prax. med., lib. I, c. I, § 3; c. XI, § 7.

du sang, avait trouvé en Sylvius un ardent défenseur. D'après ce dernier, c'est dans l'oreillette et le ventricule droits du cœur que le sang rencontre cette autre portion, qui est mêlée avec de la bile. Au moment de ce contact, il se manifeste aussitôt une effervescence comparable à celle que produit l'huile de vitriol étendue d'eau, avec la limaille de fer (1). Cette effervescence est le foyer de la chaleur animale, entretenue par l'air (2).

*Respiration.* — Sylvius connaissait la différence qui existe entre le sang de la moitié gauche du cœur et celui qui est contenu dans la moitié droite; et il attribue la coloration rouge du sang artériel à l'air absorbé par la respiration (3).

La respiration a, selon l'auteur, la plus grande analogie avec la combustion, et l'activité de cette fonction est en rapport avec la température et la pureté de l'air. L'air, introduit dans le corps par le premier acte de la respiration (l'inspiration), a pour but de tempérer la chaleur produite par l'effervescence dont nous venons de parler. Le second acte de la respiration (l'expiration) sert à éliminer les vapeurs qui naissent de cette effervescence (4).

Les maladies tirent leur origine tantôt d'un principe acide, tantôt d'un principe alcalin. Ainsi, la peste a pour cause le sel volatil (ammoniaque), qui tient le sang dans un état de fluidité anormale, et s'oppose à sa coagulation. Ce qui le prouve, c'est qu'une solution de ce sel injectée dans les veines produit les symptômes de la peste (5). C'est pourquoi les moyens prophylactiques et le meilleur traitement de ces maladies, reposent sur l'emploi des acides (6).

Beaucoup de maladies de l'estomac ont pour cause un principe acide; ce qui le démontre, c'est que les meilleurs remèdes, pour combattre ces maladies, consistent dans l'emploi des matières alcalines ou d'autres substances qui se combinent avec les acides (7).

Les idées pathologiques de Sylvius ont été en partie renouvelées par quelques médecins de nos jours.

---

(1) Prax. med. Append. Tract. V, § 425.
(2) Prax. med., lib. I, c. XLVI, § 35. — Append. Tract. IX, § 117, 119.
(3) Prax. med., lib. I, c. XXV, § 1.
(4) Disputat. de respiratione, etc., § 69-73.
(5) Prax. med. Append. Tract. II, § 55, 56 et suiv.
(6) Ibid., § 90 et suiv.
(7) Prax. med., lib. I, c. II, § 5.

*Médicaments chimiques.* — Sylvius était partisan de l'emploi des médicaments énergiques. Il n'hésite pas à prescrire intérieurement les cristaux de lune (nitrate d'argent) et le vitriol blanc (sulfate de zinc), pour provoquer le vomissement (1); il employa le sublimé corrosif à la dose d'un quart de grain, ajoutant qu'il y aurait du danger à dépasser cette quantité (2).

Les préparations antimoniales surtout trouvèrent en lui un zélé partisan. Les principales préparations antimoniales préconisées par Sylvius sont : 1° le régule d'antimoine à l'état de pilules (*globuli*), qui, après avoir été rendues par les selles, étaient lavées et conservées pour le même usage ; 2° le beurre d'antimoine (*butyrum antimonii*), obtenu en soumettant à la distillation de l'antimoine cru et du sublimé corrosif ; 3° le mercure de vie (oxyde d'antimoine), appelé aussi poudre d'Algaroth, préparé par la voie humide, en ajoutant au beurre d'antimoine de l'eau, ou une solution d'huile de tartre (carbonate de potasse) ; 4° le verre d'antimoine, préparé de différentes façons (3).

Les doctrines de Sylvius, bien qu'elles aient donné prise à la critique, ont beaucoup contribué à faire comprendre aux médecins l'importance de l'étude de la chimie.

## § 9.

## OTTO TACHENIUS.

Tachenius, dont le véritable nom est *Tacken*, doit être compté au nombre des chimistes les plus distingués de son époque. Versé dans la connaissance de l'antiquité, et nourri de la lecture des œuvres d'Hippocrate, de Galien et de Pline, c'est un des partisans les plus éclairés de la nouvelle école philosophique, dont la bannière est la méthode expérimentale. Les rapprochements qu'il fait entre les opérations des chimistes plus récents et entre divers passages des anciens, et surtout d'Hippocrate auquel il attribue des connaissances au moins exagérées, sont, il est vrai, souvent forcés et

(1) Method. med., lib. II, c. XI, § 83. — Prax. med. Append. Tract. VI, § 169.
(2) Ibid., lib. II, c. V, § 22.
(3) Ibid., lib. II, c. X; de Vomitoriis, § 34 — § 47.

peu persuasifs; mais ces rapprochements sont accompagnés de beaucoup de détails intéressants, d'interprétations et de faits nouveaux, qu'il est de notre devoir de signaler.

Tachenius vivait vers le milieu du XVII^e siècle; les époques de sa naissance et de sa mort sont incertaines. Le premier ouvrage qu'il ait composé porte la date de 1655.

Natif d'Hervorden en Westphalie, il se voua, dans sa jeunesse, à l'étude de la pharmacie. Il passa la plus grande partie de sa vie en Italie, et particulièrement à Venise, où il fit paraître la plupart de ses écrits, dans lesquels il ne ménage point les médecins de son temps. Il avait engagé une polémique très-vive avec un médecin danois, Dietrich (1), qu'il appelle, dans son Apologie contre les attaques de ce médecin, faussaire et pseudo-chimiste (2).

Les écrits de Tachenius, outre sa Réponse à la diatribe de Dietrich, sont : *Epistola de famoso liquore alcahest* (3); — *Exercitatio de recta acceptatione arthritidis et podagræ* (4); — *Hippocrates chemicus, qui novissimi salis antiquissima fundamenta ostendit* (5); — *Antiquissima medicinæ Hippocratis clavis, manuali experientia in naturæ fontibus elaborata* (6); — *Tractatus de morborum principio*, — *opus tanto Achille dignum omnibusque nævis liberum* (7).

Ces trois derniers, et notamment *Hippocrates chemicus*, sont les ouvrages les plus marquants de cet auteur.

Tachenius était dominé de l'idée que les anciens, même du temps où le nom de chimie n'existait pas encore, avaient des connaissances chimiques plus étendues qu'on ne pense; mais que des serments terribles défendaient aux initiés d'en parler.

---

(1) Vindiciæ adversus Oth. Tackenium; Hamburg., 1655, 4.

(2) Apologia contra falsarium et pseudochimicum Helw. Didericum; — Echo ad vindicias Chirosophi, in qua de liquore alcahest Paracelsi et Helmontii, veterum vestigia perquiruntur; Venet., 1656, 4.

(3) Venet., 1655, 4.

(4) Patav., 1662, 4.

(5) Venet., 1666, 12. — C'est cette édition que j'ai sous les yeux. — Ce traité eut encore d'autres éditions : Brunsw., 1668; Leid., 1671; Paris, 1674.

(6) Brunsw., 1668; Venet., 1669, 12; Francof., 1669 et 1673; Lutetiæ, 1671; c'est cette dernière édition que j'ai entre les mains.

(7) Brem., 1668; Lugd., 1671; Osnabruck, 1678.

Cette idée paraît entièrement confirmée par mes recherches sur l'art sacré pratiqué jadis dans les temples d'Égypte. L'art sacré, qui, ainsi que je l'ai fait voir, embrassait les sciences physiques, et surtout la chimie, faisait partie des mystères de l'antiquité, dont le voile fut déchiré dans la lutte mémorable entre les derniers défenseurs du paganisme et les premiers docteurs de l'Église chrétienne (1).

Dans l'analyse des travaux chimiques de Tachenius, il reste à faire ressortir les points suivants :

*Constitution des sels. — Sel ammoniac.* — L'auteur donne le premier une définition rationnelle de ce qu'il faut entendre par sel : « Tout ce qui est sel se décompose, dit-il, en deux substances, savoir : un alcali (base) et un acide (2). » Il cite, comme exemple, le sel ammoniac, parce qu'on en tire l'esprit acide du sel (acide chlorhydrique), en tout semblable à celui obtenu avec le sel commun, et l'alcali volatile identique à celui qu'on prépare avec l'urine; et qu'en réunissant ensemble l'acide et l'alcali, on reconstitue le sel ammoniac tel qu'il était. — Il n'y a rien à objecter contre l'observation de Tachenius; ce chimiste tient parole quand il annonce, dans le style élégant et pittoresque qui lui est familier : *Quicquid sensibus occultius se obtulit, illud experientia duce, vestibus spoliavi, et veritatem rerum plane nudam ante oculos conspicientium exposui* (3). Plût à Dieu que ses prédécesseurs en eussent toujours fait autant! la science y aurait beaucoup gagné.

*Sublimé corrosif.* — L'auteur décrit, avec détails, le procédé employé à Venise, et ensuite à Amsterdam, pour préparer le sublimé corrosif en grand (sublimation avec un mélange de sel commun, de nitre et de vitriol (4). Il démontre qu'une dissolution de sublimé dans de l'eau distillée, est précipitée en jaune ou rouge sale par l'alcali des cendres traitées par la chaux vive, et en blanc par l'alcali brut (5). C'est qu'en effet le premier est la potasse caustique, et le dernier, la potasse carbonatée.

*Saponification.* — Venise avait, pendant fort longtemps, le mo-

(1) Voy. Histoire de la chimie, t. I, p. 317 et suiv.
(2) Omnia salsa in duas dividuntur substantias, in alcali nimirum et acidum. *Hippocrat. chemic.*, p. 10.
(3) Ibid., p. 7.
(4) Ibid., p. 190.
(5) Ibid., p. 28.

nopole des savons. C'étaient, en général, des savons mous, médicinaux, préparés avec le sel lixiviel des cendres (potasse), rendu caustique par l'addition de la chaux vive. Pour donner un exemple de l'action caustique énergique de la potasse, l'auteur raconte qu'un ouvrier, employé dans une fabrique de savon, tomba d'ivresse dans une chaudière destinée à la concentration de cet alcali, et qu'en le retirant, on ne lui trouva plus que les os, son vêtement de laine et les chairs ayant été consumés.—Il établit deux degrés de concentration : dans le premier, la liqueur alcaline fait surnager un œuf ; dans le second, l'œuf tombe au fond de la liqueur. Cette dernière solution, qui est la plus faible, était traitée par de l'huile ou de la graisse, pour en faire du savon. C'est ici que Tachenius émet une remarque qui fait honneur à sa perspicacité. « Dans la saponification, dit-il, c'est un acide qui se combine avec l'alcali ; car l'huile ou la graisse contient un acide occulte : *oleum vel pinguedo — acidum enim occultum continet* (1). »

Nous savons, en effet, aujourd'hui que les corps gras contiennent, non pas un seul, mais plusieurs acides à la fois.

*Tartre vitriolé* (*sulfate de potasse*). — Ce sel était préparé directement en versant de l'huile de vitriol sur du sel de tartre (carbonate de potasse), jusqu'après la cessation de l'effervescence qui se produit dans ce cas. En évaporant la liqueur, on obtenait le sel cristallisé, appelé dans les pharmacopées anciennes *tartarus vitriolatus*, et *universale digestivum* (2). — Un autre mode de préparation consistait à traiter une solution de vitriol (sulfate de fer) par le sel de tartre, jusqu'à ce qu'il ne se produisît plus de précipité (3). La liqueur filtrée donnait, par l'évaporation, le tartre vitriolé en question (4).

En traitant le sel de tartre (carbonate de potasse) par le vinaigre, on obtenait l'acétate de potasse, appelé *tartre de vin* (*tartarus vini*) ; car on était persuadé que le tartre brut, tel qu'il se dépose sur les parois des tonneaux de vin, n'est autre chose que du vinaigre combiné ou neutralisé par l'alcali fixe (potasse) (5).

---

(1) Hippocrat. chemic., p. 17.
(2) Ibid., p. 47.
(3) Ibid., p. 48.
(4) L'acide du vitriol se combine avec la potasse pour former du sulfate de potasse soluble, tandis que le fer (oxyde) ayant perdu son dissolvant, se dépose, et reste sur le filtre.
(5) Hipp. chem., p. 50.

L'auteur démontre par la synthèse que le sel ou l'eau de Minderer (*aqua Mindererí*) est un sel composé de vinaigre et d'alcali urineux (ammoniaque) (1).

Il affirme que les sels de l'urine proviennent des aliments ingérés dans le tube digestif, et que l'urine des mourants est presque entièrement privée de sels (2). Un peu plus loin, il fait une observation très-remarquable, savoir, que le fer ne passe pas dans les urines, mais qu'il est entièrement rejeté par les matières fécales qu'il colore en noir (3). Il apporte, comme preuve, que l'urine des malades soumis à un traitement ferrugineux n'est pas colorée en noir par une infusion de noix de galle. « Le colcothar (oxyde de fer), dit-il, est précipité et rendu insoluble déjà avant d'être absorbé par les vaisseaux du mésentère, de manière qu'il est nécessairement obligé de rester dans les intestins (4).

La noix de galle, dont l'emploi comme réactif du fer était déjà connu des Romains, ainsi que je l'ai fait voir (5), fut appliquée, par Tachenius, à toutes les solutions métalliques, de cuivre, de zinc, de plomb, d'étain, de mercure. Il note l'abondance et la couleur de ces précipités ; il dit, entre autres, que l'infusion des noix de galle transforme une solution d'or, colorant les doigts en pourpre, en une liqueur jaune succin qui, étendue avec la main sur du papier, brille comme du vernis, après avoir été desséchée (6). Il a donc le mérite d'avoir un des premiers généralisé l'usage de ce réactif.

*Eau commune. — Eau distillée.* — Jusqu'ici on avait employé, pour les usages du laboratoire, à peu près indifféremment l'eau commune ou l'eau distillée. Tachenius appela le premier l'attention des chimistes sur la différence qu'il y a entre ces deux eaux.

« L'eau des rivières, des puits, enfin l'eau commune, contient, dit-il, du sel qui est nécessaire à la végétation des plantes et même aux animaux. Ce qui le prouve, c'est qu'une dissolution d'argent

---

(1) Hippocrat. chemic., p. 64.

(2) Ibid., p. 91.

(3) Ce fait, qui est exact, s'explique par la formation d'un sulfure de fer noir, par la présence de matières sulfureuses.

(4) Colcotar præcipitatur priusquam liquor ad mesaraica rapiatur, ita ut necessario in intestinis permanere debeat. *Hippocrat. chem.*, p. 103.

(5) Voy. t. I, de l'Histoire de la chimie, p. 124.

(6) Hippocrat. chem., p. 115-117.

(nitrate d'argent) y produit un trouble, un précipité blanc, absolument comme si on avait versé dans cette dissolution un peu d'eau salée (1).

Venise faisait un commerce considérable d'eaux distillées de plantes aromatiques, et surtout d'eau de roses. Cette dernière était employée comme un remède anthelminthique, et provoquait quelquefois le vomissement. « Cette propriété, que le vulgaire, dit l'auteur, attribue à l'eau de roses, est due à la présence de quelques atomes de cuivre enlevés aux alambics cuivrés dont on se sert à Venise. En voulez-vous la preuve? Versez dans cette eau de roses quelques gouttes de sel alcalin, et vous verrez aussitôt un précipité vert se ramasser au fond de la liqueur, qui perd ainsi sa propriété vomitive, et devient semblable à toute autre eau de roses qu'on aurait distillée dans des vaisseaux de verre. Ce précipité vert, fondu avec du borax, vous donnera du cuivre (2). »

*Arsenic.* — Tachenius fournit des détails d'autant plus précieux pour l'histoire de la toxicologie, qu'il avait éprouvé lui-même les effets de l'empoisonnement par l'arsenic. Il chauffa dans un vaisseau fermé de l'arsenic, afin de le rendre fixe, suivant le conseil d'un certain alchimiste, Jean Agricola (qu'il ne faut pas confondre avec George Agricola). Voulant s'assurer s'il avait réussi, il ouvrit le vaisseau, et aspira une vapeur (*auram*) qui laissa dans la bouche la sensation d'une saveur sucrée très-extraordinaire : « mais au bout d'une petite demi-heure, j'éprouvai, dit-il, une contraction douloureuse à l'estomac, accompagnée d'une convulsion de tous les membres ; la respiration devint difficile, je rendis des urines sanguinolentes et accompagnées d'une chaleur brûlante. Aussitôt après, je fus atteint de coliques et de contracture des muscles pendant l'espace d'une heure et demie. » Il ajoute qu'il se rétablit en prenant du lait et de l'huile, mais qu'il resta longtemps convalescent et faible (3).

*Augmentation du poids des métaux par la calcination.* — Tachenius remarque que le plomb augmente d'un dixième de son poids, lorsqu'il se transforme en minium, qui était, comme aujourd'hui, employé dans la confection des emplâtres. L'explication

(1) Hipp. chem., p. 132, 133.
(2) Ibid., p. 135.
(3) Ibid., p. 188.

qu'il en donne est assez embarrassée : il semble attribuer la cause de cette augmentation à un esprit acide du bois, ou plutôt, comme Boyle, à la flamme. Dans tous les cas, il n'est pas de l'opinion de la plupart de ses prédécesseurs, qui, s'étant également aperçus de cette augmentation du poids des métaux pendant la calcination, l'avaient attribuée à la fixation de certaines particules aériennes (1).

*Multiplication des minerais.* — Les minerais des métaux jouissent, selon les anciens, de la faculté de croître et de multiplier comme les végétaux et les animaux. L'auteur, adoptant cette opinion, croit la corroborer en citant pour exemple l'île d'Elbe, dont les mines fournissent depuis des siècles des masses prodigieuses de fer, et qui, loin de s'épuiser, semblent encore être tout aussi riches, sinon plus riches que le premier jour. Il rappelle un autre exemple comme devant être ajouté au précédent : ce sont les mines de vitriol absorbant à l'air la substance qui semble les alimenter. C'est dans l'air, s'écrie-t-il avec Calid, que se trouvent les racines des choses (*radices rerum in aere*) (2).

*Esprit acide vital.* — L'esprit acide, que l'auteur appelle aussi *fils du soleil*, est un être hypothétique ; mais il lui fait jouer le même rôle que l'*esprit générateur des acides*, en d'autres termes, l'*oxygène*. Il le fait intervenir dans la formation du nitre, dans la végétation, dans la fermentation, et son intervention s'exerce par l'intermède des rayons solaires (3).

*Silice.* — Tachenius est le premier qui ait soutenu que la silice (silex) est un acide. Il s'appuie sur ce que ce corps est susceptible de se combiner avec la potasse pour former la liqueur des cailloux, qui est, selon lui, un véritable sel. Or, un alcali ne peut se combiner qu'avec un acide, pour donner naissance à un sel. Mais il apporte encore une autre preuve à l'appui de son idée, qui est l'expression même de la vérité. « La silice, dit-il, n'est attaquée par aucun acide ; l'eau-forte même ne la corrode pas. Pourquoi ? Parce que la silice est elle-même de la nature d'un acide, et que si elle contenait seulement la moindre parcelle d'un alcali, les acides l'attaqueraient (4). »

---

(1) Hippocrat. chem., p. 210.
(2) Tachenii antiquissimæ Hippocraticæ medicinæ clavis, p. 14.
(3) Ibid., p. 18.
(4) Ibid., p. 34 et 150.

*Puissance relative des acides.* — C'est dans *Clavis Hippocraticæ medicinæ* que Tachenius émet une idée fort importante, et qui devait devenir un jour une loi fondamentale de la chimie. Il dit formellement que *tout acide est déplacé de sa combinaison par un autre acide plus puissant;* et il ajoute que l'acide qui se combine ainsi avec un alcali, augmente nécessairement de son poids d'une manière constante (1).

A part quelques imperfections qui ont leur origine dans l'esprit de l'époque, plutôt qu'elles ne tiennent au génie même de l'auteur, les travaux chimiques de Tachenius sont remarquables sous plus d'un rapport, et méritaient l'honneur d'être invoqués comme une autorité par la plupart des chimistes du XVII^e siècle.

## § 10.

## FRÉDÉRIC HOFFMANN.

F. Hoffmann est en général plus connu comme médecin que comme chimiste. Néanmoins ses premiers travaux, publiés vers la fin du XVII^e siècle, ont presque tous pour objet la chimie. C'est en prenant pour point de départ les sciences physique et chimique, que F. Hoffmann est parvenu à une des plus grandes gloires médicales dont l'histoire fasse mention.

Frédéric Hoffmann est né en 1660. Il étudia la chimie à Iena et à Erfurth, sous la direction des célèbres professeurs W. Wedel et C. Cramer. A l'âge de trente ans, il fut appelé comme premier professeur à l'université de Halle, nouvellement fondée; laquelle, grâce au talent admirable de Hoffmann, acquit bientôt une renommée européenne. Il serait hors de propos de faire ici la biographie, d'ailleurs si intéressante, de ce grand génie, auquel la médecine doit presque autant qu'à Hippocrate (2). Nous rappelle-

(1) Tachenii antiquissimæ Hypocraticæ medicinæ clavis, p. 137 et 141. — Quicquid dissolvitur in acido extra familiam suam, vel innato potentiori, statim supprimitur ejus debile acidum, et dissolutione acidi dissolventis naturam induat, necesse est; acidum cum solvit et combibitur ab innato alcali rei, — crescit ejusdem rei pondus, etc.

(2) Voy. sur la vie de Fréd. Hoffmann: *Vita Fred. Hoffmani*, par J. H. Schulze; Halle, 1710, 4. — Panégyrique de Fr. Hoffmann; Halle, 1743, in-fol.

rons seulement que F. Hoffman faisait l'admiration de tous les contemporains, non-seulement par la profondeur et la variété de ses connaissances, mais encore par ses belles qualités morales et sa probité scientifique. L'étendue de ses occupations ne l'empêchait pas d'entretenir une vaste correspondance avec tous les savants de l'Europe, qui se faisaient une gloire de communiquer leurs découvertes à leur illustre correspondant, comme à une académie des sciences personnifiée. C'est par une lettre de Garelli, médecin de l'empereur Charles VI, qu'il fut instruit que l'*aqua Toffana* ou *aquetta di Napoli*, avec laquelle furent, dit-on, empoisonnées plus de six cents personnes, parmi lesquelles deux papes, Pie III et Clément XIV, n'était autre chose qu'une solution arsenicale, employée probablement à différents degrés de concentration, pour produire des effets plus ou moins lents (1).

Frédéric Hoffman est mort en 1743, à l'âge de quatre-vingt-trois ans.

### *Travaux chimiques de F. Hoffmann.*

Ces travaux, qui ont presque tous une tendance médico-pratique, sont empreints d'une sagacité profonde; le langage dans lequel ils sont écrits est d'une lucidité remarquable, et d'une élégance qui ferait honneur aux meilleurs latinistes.

Parmi les dissertations physico ou médico-chimiques les plus intéressantes de F. Hoffman, nous choisirons d'abord, pour l'analyser, celle qui traite des eaux minérales.

### *De Methodo examinandi aquas salubres* (2).

Libavius avait déjà consacré un travail spécial à l'examen des

---

(1) Le procès de l'empoisonneuse Toffana fut fait à Rome en 1718. Soumise à la question, elle déclara qu'elle ne communiquerait son secret qu'au pape et à l'empereur (Charles VI), qui se trouvait alors en Italie. L'empereur le communiqua à son tour à son médecin, qui lui-même s'empressa d'en faire part à son illustre correspondant. *Fred. Hoffmann. medicinæ rationi systemat.*, t. II, (Halæ, 1729, 4), p. 2, c. 2, § 19, p. 185. — Voy. sur l'aqua Toffana le mém. de M. Rognetta (Nouvelle méthode de traitement de l'empoisonnement par l'arsenic; Paris, 1840, 8), p. XIII.

(2) Fr. Hoff. dissertat. physico-medic. select. pars altera; Lugd. Batav., 1708, 8.

eaux minérales (1), mais F. Hoffmann attira plus particulièrement l'attention des chimistes et des médecins sur ce point important de la science; car ce n'est que depuis lors que les ouvrages sur ce sujet se sont multipliés presque à l'infini.

En commençant sa dissertation, l'auteur soulève la question de savoir si l'eau est un corps élémentaire, ainsi qu'on l'avait admis de toute antiquité, ou si c'est un corps composé. Et il n'hésite pas à se prononcer en faveur de ce dernier point, en soutenant formellement que l'eau est composée d'un fluide gazeux très-subtil (*composita est ex elemento fluidissimo videlicet spiritu æthereo*) et d'un principe salin. C'était là alors une idée bien hardie que celle de la composition de l'eau; elle n'est en apparence fondée sur aucune expérience positive, et il ne faut la considérer que comme un trait de révélation qui, semblable à un météore, traverse l'horizon de la science, pour revenir après la révolution d'une certaine période, et se montrer dans tout son éclat.

Mais l'eau, remarque l'auteur, n'est pas seulement un corps composé, mais encore dans son état naturel elle n'est jamais exempte de particules de matières solides qu'elle tient en dissolution (2). Ces matières varient suivant les terrains ou les couches minérales que l'eau traverse.

Avant de procéder à l'analyse de ces matières, il faut, dit-il, d'abord constater la densité des eaux qui les renferment. Or, on y arrive soit au moyen d'une balance hydrostatique, soit en employant un tube rempli d'un liquide coloré (espèce de liqueur normale); on débouche ce tube en l'introduisant dans l'eau qu'on examine. Si le liquide coloré est plus dense, il descendra; sinon le contraire aura lieu (3).

De toutes les eaux minérales, les gazeuses sont celles qui fixèrent le plus l'attention de Hoffman. Il n'ignorait pas que les nombreuses bulles qui s'en élèvent sont uniquement dues au dégagement d'un fluide élastique, et que c'est ce même fluide qui, sous l'influence de la chaleur qui le dilate, fait éclater les bouteilles dans lesquelles on tient exactement fermées des eaux acidules gazeuses, comme celles

---

(1) Voy. p. 32 de ce volume.

(2) Fr. Hoff. dissertat. physico-medic. pars altera, p. 168. Nulla aqua in tota rerum natura reperitur, quæ non in sinu suo recondat siccæ et solidæ materiæ quippiam.

(3) Ibid., voy. p. 170.

de Wildung et d'Eger (1). Il remarque aussi que ces eaux laissent surtout échapper ce fluide élastique en abondance, lorsqu'on y met du sucre ou quelque acide (2). Enfin, ce fluide élastique, appelé tantôt *spiritus elasticus*, tantôt *substantia aerea vel ætherea*, mais le plus souvent *spiritus mineralis*, et qui n'est autre chose que le gaz acide carbonique, joue, selon l'auteur, un immense rôle dans le règne minéral, aussi bien que dans le règne végétal et animal.

Appuyé sur l'observation d'un chimiste français (Duclos), et fort de sa propre expérience, il déclare le premier de tous que l'*esprit minéral* (acide carbonique) est de *natura acide*, parce que, étant ainsi dissous dans l'eau, il rougit la teinture de tournesol (*aqua terra-salis*) (3).

Arrivant aux détails de l'analyse, il s'efforce d'abord de détruire l'erreur des anciens, qui prétendaient que les eaux minérales contiennent de l'or, de l'argent, de l'étain, du plomb, de l'antimoine et de l'arsenic. Mais il y constate chimiquement l'existence des substances suivantes :

1° *Fer.* — C'est là le métal dominant (*principatum obtinet Mars*). L'argile rouge, la terre jaune, etc., portent les indices du fer. Il n'est donc pas étonnant que l'eau s'en charge en traversant les terrains ferrugineux si universellement répandus. On reconnaît les eaux ferrugineuses par leur saveur astringente particulière (*sapore quem relinquunt in lingua quodammodo constringente*), par la matière ocreuse jaune qu'elles déposent, soit spontanément, soit par l'application de la chaleur. Cette matière, après avoir été fortement chauffée (avec du charbon), devient attirable par l'aimant ; ce qui prouve qu'elle est de la nature du fer (4). Mais le meilleur réactif consiste dans l'emploi de la poudre de noix de galle : si les eaux minérales ne contiennent que des traces de fer, ce réactif n'y produit qu'une coloration purpurine ; si le fer y est au contraire assez

---

(1) Fr. Hoff. dissertat. physico-medic. selec. pars altera, p. 172. Copiosissimarum harum bullularum ascensio unice debetur ætheræ, aereæ, substantiæ intra poros aquæ latitanti. — Hic æther spirituosus elasticus est quoque causa cur vitra vel lagenæ angustioris orificii acidulis totæ repletæ, si nimis accurate claudantur, sæpius solcant frangi.

(2) Ibid., p. 177.

(3) Ibid., p. 183. Ratio hujus phænomeni procul omni dubio est hæc, quod spiritus mineralis fuerit indolis acidiusculæ.

(4) Ibid., p. 196. — Igne tosta magneti prompte accedit, manifesto documento martialis esse naturæ.

abondant, on y verra une coloration noire (1). La noix de galle ne produit plus aucun changement dans ces eaux lorsqu'on les a fait bouillir; car, dans ce cas, l'ocre se dépose. On peut encore (nous continuons à laisser parler l'auteur) séparer toute l'ocre, en mêlant les eaux ferrugineuses avec des coquilles d'huîtres ou de la chaux brûlées, et en les abandonnant quelque temps à elles-mêmes. Non-seulement les noix de galle, mais les feuilles de chêne, les écorces de grenade, l'extrait de thé, de tormentille, peuvent noircir les eaux ferrugineuses. Le fer n'étant pas soluble par lui-même, qui est-ce qui le rend ainsi soluble? c'est *l'esprit minéral* (acide carbonique); car, à mesure que celui-ci s'échappe dans l'air, l'ocre abandonne l'eau, et se dépose au fond des vases sous forme d'une poussière légère (2). D'autres fois, le fer s'y trouve à l'état de véritable vitriol (combiné avec l'acide sulfurique).

2° *Cuivre*. — Ce métal est beaucoup plus rare dans les eaux minérales, où il ne se trouve qu'à l'état de vitriol; telles sont quelques sources en Hongrie, comme celle de Neusohl, lesquelles précipitent du cuivre très-pur quand on y plonge une lame de fer (3). Ces eaux ne sont d'aucun usage interne, à cause de leur propriété émétique, dont le cuivre ne se dépouille jamais (*propter emeticam, quam nunquam exuit Venus, virtutem*).

3° *Sel commun*. — Presque toutes les eaux en contiennent; les sources de Hornhausen et de Wiesbaden surtout en sont riches. Le sel commun se reconnaît par la forme de ses cristaux (cubes) (obtenus par l'évaporation des eaux), lesquels décrépitent dans le feu (*in igne crepitant*); en ce que, traité par l'eau-forte, il donne l'esprit de sel, qui, mêlé avec la même eau-forte, donne le dissolvant de l'or (eau régale); enfin, parce qu'il trouble une solution d'argent, et qu'il la précipite en blanc (4).

4° *Alcali fixe* (carbonate de potasse). — Ce sel se rencontre

---

(1) Fr. Hoff. dissertat. physico-medic. select. pars altera, p. 197. — Si minor copia inest, nanciscuntur purpureum; si vero major, atrum colorem.

(2) Ibid., p. 198. — Exhalante spirituoso elemento, deponunt in vasis fundum leviusculum ochreum pulverem; nam spiritus volatilis ille, qui sub compedibus suis tenuissimam Martis substantiam detinet, dum levissime exhalat, demittit ad fundum hanc ipsam.

(3) Ibid., p. 196. — Fontes in Hungaria, v. g. Neusohlii, ex quibus ferro immisso purissimum præcipitatur cuprum.

(4) Ibid., p. 199 : Præcipitat lunam solutam in forma pulveris albi.

principalement dans certaines eaux thermales, comme celles de Carlsbad en Bohême. On l'obtient par l'évaporation de ces eaux. On en constate la présence par le sirop de violettes, qui en est verdi (1). Étant traité par le sel ammoniac, il fait dégager l'alcali volatil (gaz ammoniacal); mélangé avec du soufre et du nitre en proportion convenable (*debita quantitate*), il donne une poudre fulminante. Le sel alcali fixe se reconnaît encore par d'autres caractères : il fait effervescence avec l'esprit de vitriol (acide sulfurique), enlève à celui-ci son acidité, et forme avec lui des cristaux de tartre vitriolé (sulfate de potasse). Étant fondu avec du soufre, il donne naissance à une substance rouge, puante, connue sous le nom de foie de soufre (*hepar sulfuris*) (2).

3° *Chaux. — Magnésie.* — C'est ici que la sagacité de Fr. Hoffmann se manifeste dans tout son éclat. A lui l'honneur d'avoir, le premier, démontré l'existence de la magnésie, qui de tout temps avait été confondue avec la chaux. On verra néanmoins avec quelle louable réserve il procède à ce sujet. Voici comment il s'exprime : « Un assez grand nombre de sources, parmi lesquelles je citerai celles d'Eger, d'Elster, de Schwalbach, et même celles de Wildung, contiennent un certain sel neutre qui n'a pas encore reçu de nom, et qui est à peu près inconnu (*sal quoddam neutrum innominatum et ferme etiam incognitum*) (3). Je l'ai aussi trouvé dans les eaux de Hornhausen, qui doivent à ce sel leur propriété apéritive et diurétique. Les auteurs l'appellent vulgairement nitre (*nitrum*). Cependant ce sel n'a pas le moindre caractère du nitre (*ne minimam quidem notam hujus habet*) : d'abord il n'est point inflammable, sa forme cristalline est toute différente, et il ne donne point d'eau-forte comme le nitre. C'est un sel neutre semblable à l'*arcanum duplicatum* (sulfate de potasse), d'une saveur amère, et produisant sur la langue une sensation de froid. Il ne fait effervescence ni avec les acides ni avec les alcalis, et n'est pas très-fusible dans le feu (4). »

---

(1) Fr. Hoff. dissert. physico-medic. select. pars altera, p. 199 : Hoc sal syrupo violarum viridem colorem inducit.

(2) Ibid., 200 : Cum sulfure per ignem combinatum largitur substantiam rubicundam male olentem, quæ vocari solet hepar sulphuris.

(3) Ce sel n'est autre, comme on le devine, que le *sulfate de magnésie*, qui se trouve surtout abondamment dans certaines sources minérales d'Angleterre, comme celles d'Epsom, etc.

(4) Dissertat. physico-medic. x (*Pars alt.*), p. 200 : Non est inflammabile,

Après cette description, aussi rigoureuse que possible, des caractères négatifs de ce sel autrefois confondu avec le nitre, l'auteur passe à celle des caractères positifs, sujet beaucoup plus difficile et plus délicat. C'est là qu'il s'agissait de distinguer la magnésie d'avec la chaux. Mais auparavant il fallait savoir quel est l'acide qui forme, avec cette espèce de chaux *innominée*, ce sel dont on faisait alors, comme aujourd'hui, un si grand commerce, et qui, à la dose d'une once et au delà, était employé comme un excellent purgatif.

« Ce sel, dit Hoffmann, paraît provenir de la combinaison de l'*acide sulfurique* (*acidum sulfureum*) *et d'une terre calcaire de nature alcaline* (1). C'est au sein de la terre que cette combinaison s'opère ; l'eau dissout le sel qui se forme ainsi, et le charrie avec elle. »

Dans un autre écrit, il revient à ce sujet, qu'il croyait sans doute avoir incomplétement traité ; et il y ajoute que cette terre alcaline (obtenue en traitant une solution de sel amer par l'alcali fixe) diffère essentiellement de la chaux, en ce que celle-ci, traitée par l'esprit de vitriol, donne un sel très-peu soluble, qui n'est nullement amer, et qui n'a presque aucune saveur (2).

Lister avait déjà parfaitement décrit la forme cristalline du sel purgatif amer, qu'il appelle nitre calcaire (3). Mais personne n'avait encore songé à considérer ce sel comme étant *composé d'acide sulfurique, et d'une espèce de terre calcaire alcaline différente de la chaux*. C'est à Fr. Hoffmann qu'est due cette découverte, qui devait être, plus tard, reprise et poursuivie, dans tous ses détails, par Black.

6° *Eaux alumineuses. — Eaux sulfureuses*, etc. — Les auteurs anciens, Aristote, Varron, Pline, et, d'après eux, tous les

---

non in crystallisatione figuram pyramidalem assumit, neque aquam fortem dat ; sed est sal neutrum instar arcani duplicati saporis amaricantis, et frigus quoddam relinquit in lingua, neque cum acido vel alcali effervescit, nec fluit in igne facile.

(1) Dissertat. physico-medic., p. 201 : Hoc sal originem suam trahere videtur ex combinatione acidi sulphurei et calcaria terra indolisque alcalinæ.

(2) *Observat. physico-chymic. select.*, t. II, obs. II, p. 107, et obs. XVIII, p. 177.

(3) List. de aquis Angliæ, c. I, p. 13. Hujus salis (nitri calcarii) crystalli tenues longæque sunt, iisque mediis quatuor latera parallelogramma sunt, at fere inæqualia ; ex altera vero parte, ipse mucro ex binis planis lateribus triangularibus formatur.

médecins et chimistes, ont parlé des eaux minérales riches en alun. Taxant tous ces témoignages d'erronés, Hoffmann assure de n'avoir jamais rencontré de l'alun pur dans les eaux minérales. « Cependant je ne veux pas, ajoute-t-il, nier que des sources voisines de quelque mine d'alun ne puissent se charger de cette substance ; mais, dans ce cas, elles sont trop astringentes, et ne sont d'aucun usage en médecine (1) »

Il est bon de rappeler que les anciens donnaient le nom d'alun, *alumen*, στυπτηρία, à toute espèce de matière astringente (vitriol de fer, de cuivre, etc.), tandis que, pour Hoffmann, cette confusion n'existe plus. « Les vitriols laissent, dit-il, un *caput mortuum* métallique après leur calcination ; mais l'alun donne une terre bolaire très-précieuse, légère, d'une espèce particulière (*sui generis*) (2). »

Quant aux eaux sulfureuses, il en restreint également beaucoup le nombre, et ne paraît leur accorder en médecine qu'une médiocre confiance. Il remarque qu'elles se reconnaissent à leur odeur d'œufs pourris, et en ce qu'elles noircissent l'argent.

Enfin il termine en disant que les meilleures eaux existent dans les terrains gras et argileux, « parce qu'elles sont très-peu chargées de sels calcaires, qui, dit-il, rendent les eaux impropres à la boisson, à la cuisson des légumes, et à la fabrication de la bière (3). »

Cette dissertation si remarquable sur les sources minérales en général est suivie d'une autre sur *les eaux thermales de Carlsbad*.

### *De Carolinarum causa caloris, virtute et usu* (4).

Rejetant la théorie du feu central, ainsi que d'autres hypothèses concernant la cause des sources thermales, l'auteur insiste particulièrement sur la chaleur que produisent certaines substances étant mélangées ensemble. Il cite l'expérience déjà connue du mélange

---

(1) Diss. physico-med. x, p. 202 : Me purum alumen nusquam in aquis salubribus invenisse. Non ibimus tamen inficias, ubi alumen magna in copia effoditur, scaturire interdum quosdam fontes alumine refertos, etc.

(2) Observat. physico-chymic. select., t. III, obs. VIII, p. 171. — Vitrioli caput mortuum metallicæ indolis est. Aluminis vero terra valde spongiosa, subtilis, bolaris sui generis videtur.

(3) Dissert. physico-med. x, p. 205 et p. 191.

(4) Dissert. physico-med. XI.

de soufre pulvérisé et de limaille de fer, qui s'échauffe considérablement après avoir été humecté d'eau. Comme ces mélanges calorifiques peuvent, dans les entrailles de la terre, se trouver en contact avec des matières très-inflammables, telles que le bitume, l'auteur explique par là l'origine des sources thermales, des volcans, des tremblements de terre et des incendies souterrains. Il appuie surtout sur le concours de ces quatre choses, le fer, le soufre, l'eau, et l'air. C'est qu'en effet les volcans se trouvent tous dans le voisinage de la mer (1); le sommet du cône donne accès à l'air, et rien de plus commun autour du cratère que le soufre et le fer, débris des éruptions volcaniques.

A propos de ces mélanges, Hoffmann indique une expérience assez curieuse, qui consiste à verser de l'esprit fumant concentré (perchlorure d'étain) sur de l'huile essentielle de girofle : il se produit à l'instant une flamme très-belle (2).

A l'objection que cette chaleur, résultat des combinaisons variées qui s'effectuent au sein de la terre, doit diminuer et enfin cesser d'exister, il répond d'abord que les métaux ne faisant point défaut, cette chaleur se reproduit sans cesse; et étant ainsi emprisonnée sous la croûte terrestre, elle se conserve beaucoup plus longtemps. A l'appui de cela il allègue, comme exemples, la marmite de Papin, qui conserve la chaleur pendant fort longtemps, et le corps humain lui-même, qui, par l'occlusion de ses pores et la cessation de la transpiration, éprouve l'effet d'une chaleur fébrile inaccoutumée, sensible à la peau (3).

F. Hoffmann a traité de plusieurs eaux minérales d'Allemagne en particulier, qu'il n'entre pas dans notre plan d'analyser ici (4).

---

(1) Ce fait n'est aucunement contredit par l'existence de certains volcans éteints qu'on trouve dans l'intérieur des continents. Car pour ceux d'Auvergne, par exemple, on peut bien admettre, sans faire une hypothèse exagérée, que la mer Méditerranée a recouvert autrefois une grande partie du midi de la France. Il est d'ailleurs constant que les eaux des mers éprouvent, de siècle en siècle, un retrait marqué.

(2) Dissert. physico-med. XI, p. 211 : Flammam lucidissimam in momento produco dum spiritum concentratissimum fumantem infundo oleo caryophyllorum debita encheiresi.

(3) Ibid., p. 219.

(4) Fontis Sedlitzenzis amari in Bohemia noviter detecti nec non salis ex eodem parati examen chymico-medicum; Hal., 1724, 4. — De fontis martiati Lauchstadiensis viribus et usu; Hal., 1723, 4. — De fontis Spadani et Swalbacensis conve-

La question des eaux minérales artificielles ne lui est pas non plus restée étrangère (1).

Il a en outre laissé des observations intéressantes sur les huiles essentielles et leur combustion par l'acide nitrique, sur la distillation de l'alcool avec l'acide sulfurique et l'acide nitrique (éthers nitreux et sulfurique) (2). Le mélange de parties égales d'éther et d'alcool concentré porte encore aujourd'hui le nom de *liqueur anodine minérale d'Hoffmann*. La théorie de Stahl commençait déjà à se répandre. Hoffmann élève le premier des doutes sérieux sur l'exactitude de cette théorie, et trouve plus rationnel de croire que le charbon, loin de restituer aux chaux métalliques (oxydes) le prétendu phlogistique, leur enlève plutôt quelque chose, et les ramène ainsi à leur état primitif de métaux (3). Il savait que les terres vitriolées en général (sulfates terreux) calcinées avec du charbon, peuvent offrir le même phénomène que la pierre ou phosphore de Bologne. Il fut l'inventeur de plusieurs médicaments efficaces pendant longtemps employés, comme *balsamum vitæ*, *pilulæ balsamicæ*, *elixir viscerale*, *essentia balsamica*. Il recommanda, comme un des meilleurs remèdes contre la goutte, une solution alcoolique de foie de soufre, associée quelquefois au camphre et à l'extrait de pavots (4).

F. Hoffmann n'était pas seulement un chimiste observateur et sagace; il était également versé dans la physique. Son mémoire sur les vents renferme des notions exactes sur l'élasticité de l'air et de la vapeur d'eau; il explique la cause immédiate des vents par la différence d'élasticité dans les couches de l'air, et il établit que le mercure s'élève dans le tube barométrique non-seulement en raison de la pression atmosphérique, mais encore de l'élasticité de l'air, laquelle est égale à la pression de l'atmosphère; que la vapeur d'eau diminue l'élasticité de l'air, et que c'est la raison pour la-

---

nientia; Hal., 1730, 4. — Toutes ces dissertations sont imprimées dans *Opuscul. physico-medic. de elementis, viribus, utilitate et usu medicatorum fontium*, etc.; Ulmiæ, 8. T. I et II.

(1) Observationes de acidulis, thermis et aliis fontibus salubribus ad imitationem naturalium per artificium parandis. Dans *Opuscul. physico-medic.*, II, n° X. — De balneorum artificialium ex scoriis metallorum usu medico; Hal., 1722, 4.

(2) Observat. physico-chymic. salect.; Hal., 1736, 4; lib. I, obs. I-XIV; lib. II, obs. III et obs. IV.

(3) Observat. physico-chymic. select. III, obs. XIII.

(4) A la dose de 30 à 40 gouttes prises intérieurement. — *Observat. physico-chymic. select.* II, obs. XXXI.

quelle la colonne barométrique s'abaisse, lorsque l'atmosphère est très-humide. De tout cela, il tire des conséquences très-importantes pour la médecine (1).

Tous les médecins devraient prendre pour modèle les travaux de F. Hoffmann (2); suivre, comme lui, les progrès des sciences physiques au profit des sciences médicales; et se rappeler sans cesse que le corps de l'homme n'est pas un corps isolé, mais qu'il est perpétuellement sous l'empire d'agents physiques qui le modifient suivant des lois constantes.

§ 11.

Il faut mettre encore Davisson et Vigani au nombre des médecins qui ont bien mérité de la chimie, quoiqu'à un degré moindre que ceux que nous venons de passer en revue.

### GUILLAUME DAVISSON.

Guillaume Davisson ou *d'Avissone* (c'est ainsi qu'il s'écrit lui-même) (3), médecin écossais, fut appelé à remplir la première chaire de chimie créée à Paris, au Jardin du Roi (4). Ses cours, qui eurent lieu dans la première moitié du XVII^e siècle, sous la minorité de Louis XIII, attirèrent un nombreux auditoire; il nous apprend lui-même qu'il comptait parmi ses élèves des étrangers de

---

(1) Dissertat. physico-medicæ curiosæ selectiores; P. I, Lugd. Bat., 1708, 8. *De ventorum generatione, ortu et causis.*

(2) Gmelin (t. II, p. 179) donne la liste des mémoires ou dissertations de F. Hoffmann, ayant trait à la chimie. On les trouve aussi indiqués dans *Omnium dissertationum et librorum ab Hoffmano, ab anno* 1681 *ad annum* 1734, *editorum conspectus;* Hall., 1734, 4. — Tous ses travaux chimiques sont imprimés dans *Oper. omn. medico-physic.;* Genève, 6 vol. in-fol., 1740 et 1748; avec un supplément de 2 vol., 1749; et un second supplément de 3 vol., 1753 et 1760. — Édit. de Naples, 1753, en 25 vol. in-4.; — 1763, en 17 vol.; — édit. de Venise, 1745, en 17 vol. in-4.

(3) M. Baudrimont possède une édition (2^e éd., 1640) de la *Philosophie pyrotechnique,* où se lit sur le *recto* du dernier feuillet un autographe de l'auteur qui signe *d'Avissoné,* sous la date du 29 août 1641.

(4) Voy. p. 108 de ce volume.

toutes les nations de l'Europe, des Allemands, des Anglais, des Italiens, etc. (1).

C'est à l'usage de ses élèves que Davisson publia, en 1635, un ouvrage intitulé *Philosophia pyrotechnica, seu Cursus chymiatricus*, et divisé en quatre parties (2); la première et la deuxième partie, que l'auteur dédia à deux de ses compatriotes, Jacques et George Stuart, et la troisième partie, ne contiennent que des théories spéculatives mystiques, qui témoignent d'une grande connaissance des anciens. La quatrième partie, qui traite des opérations chimiques, est la seule qui puisse nous intéresser.

C'est dans cette partie que, pour la première fois, il est question de la *cristallographie* sous un point de vue scientifique (3). L'auteur étend le principe de la cristallisation non-seulement aux sels et à des substances minérales, mais encore aux alvéoles des ruches et à certaines parties des végétaux, telles que les feuilles et les pétales des fleurs. Il ramène toutes les formes cristallines à cinq figures géométriques, qui sont le cube, l'hexagone, le pentagone, l'octaèdre et le rhomboèdre. Un sujet aussi intéressant et nouveau, *opus novum et a nullo ante me, quod sciam, elaboratum*, devait naturellement ramener un esprit, d'ailleurs assez spéculatif, aux doctrines anciennes de Pythagore et de Platon, suivant lesquelles toute l'harmonie de la création repose sur les nombres et les figures géométriques. Cette discussion, un peu obscure, sur le rôle important que jouent les mathématiques dans les écrits des philosophes anciens, et particulièrement dans le Timée de Platon, est terminée par ces vers de Boëthius :

> Tu numeris elementa ligas, ut frigora flammis,
> Arida conveniant liquidis, ne purior ignis
> Evolet, aut mersas deducant pondere terras.

---

(1) Pyrotech. Pars quart., *admonitio ad lectorem*, p. 50 et 52.

(2) Paris, 8; 1640; 1642; 1644; 1657; Hag. Com., 1641, 4. Traduit en français : *Les éléments de la philosophie de l'art du feu*, éd. Hellot, 1651 et 1657.

(3) Philosoph. pyrotech. *Pars quarta*, p. 184 : *Doctrina de symbolo et mutatione elementorum cum quinque corporibus simplicibus geometricis; unde dilucide aperietur vera causa diversarum formarum, numerorum variarumque proportionum in compositis, ut figura hexagonali, cubica, pentagonali, octaedrica, rhombica, in sale cornu cervi, in nive sexangulari, in crystallo, smaragdo, adamante, vitriolo, caulibus, floribus et foliis stirpium, alveolis apum, nitro, sale gemmæ et vulgari.*

La cristallographie offre un beau champ pour quiconque aime les théories spéculatives de la science.

§ 12.

## JEAN-FRANÇOIS VIGANI.

Ce chimiste-médecin, natif de Vérone, et qui passa presque toute sa vie en Angleterre, appartient à la grande école de Boyle. Adversaire déclaré des théories obscures et souvent incompréhensibles des alchimistes, il prend l'expérience pour guide dans ses recherches, et se glorifie de ne rien avancer qu'il n'ait lui-même vu et observé.

C'est dans un petit traité d'une soixantaine de pages, intitulé *Medulla chymiæ* (1), qu'il expose les faits qu'il a découverts, ainsi que les expériences dont il fut témoin.

*Purification du vitriol de fer, et préparation de l'ammoniaque vitriolé* (*sulfate d'ammoniaque*). — Le procédé que Vigani propose pour enlever au vitriol de fer les particules de cuivre dont il n'est presque jamais exempt, consiste à plonger dans la dissolution de ce vitriol une lame de fer, et de l'y laisser jusqu'à ce que tout le cuivre soit précipité. Pour préparer le nouveau sel d'ammoniaque (sulfate), recommandé comme médicament dans les maladies chroniques, il s'agit tout simplement de verser, dans la liqueur du vitriol de fer ainsi purifié, une solution d'alcali volatil, jusqu'à ce qu'il ne se forme plus de précipité. La liqueur filtrée donne, par l'évaporation, le sel en question, préférable au tartre vitriolé (sulfate de potasse), *longe enim antecedit tartarum vitriolatum* (2).

Afin de démontrer qu'une chaux métallique (oxyde) se combine toujours avec la même quantité d'un même acide pour produire un composé (sel) déterminé, il prend le vert-de-gris artificiel (acétate de cuivre), le soumet à la distillation, et constate ainsi que la quantité d'acide volatil qui se sépare est à peu près la même que celle que prendrait le cuivre qui reste, après la distillation, au fond du matras, pour reconstituer du vert-de-gris (3).

---

(1) Variis experimentis aucta, multisque figuris illustrata; Londini, 1683, 18.
(2) Ibid., p. 6 et 7.
(3) Ibid., p. 13.

Vigani a, un des premiers, détruit l'erreur des chimistes qui croyaient que l'antimoine rend le vin émétique sans pourtant rien perdre de son poids. Il affirme, par sa propre expérience, que, dans ce cas, l'antimoine, quel qu'en soit le composé, diminue un peu de son poids, et que l'émétisation du vin est produite par la combinaison des particules du tartre avec des particules antimoniales (1).

L'émétique est en effet un composé d'oxyde d'antimoine et de tartre (bitartre de potasse).

On sait que, dès l'origine, les mercuriaux étaient mis en usage pour combattre la syphilis. Vigani employait, dans ce but, un remède particulier, appelé mercure vert (*mercurius viridis*), et dont il garde la préparation comme un très-grand arcane (*quem tanquam maximum arcanum conservo*) (2).

On voit par là que l'intérêt pur de la science était loin de l'emporter sur toute autre considération, même chez les chimistes les plus éclairés de cette époque.

## CHIMIE PHARMACEUTIQUE.

Les travaux de Basile Valentin et de Paracelse devaient porter leurs fruits. La chimie continue d'envahir, à bon droit, le domaine de la pharmacologie. Le nombre des médicaments chimiques actifs allait tous les jours en augmentant.

Les médecins qui se sont le plus efforcés de rendre la chimie tributaire de la médecine et de la pharmacie sont : Frédéric HOFFMANN (3); Nic. CHESNEAU, médecin de Marseille (4); Th. WILLIS, célèbre médecin anglais (5); J. ZWELFER (6); P. POTERIUS, médecin

(1) Medulla chymiæ, p. 49.
(2) Ibid., p. 53.
(3) Clavis pharmaceutica Schœderi; Hall., 1681, 4.
(4) Pharmacie historique; Paris, 1660, 1682, 4.
(5) Pharmaceutica rationalis; Hag., 1675 et 1677; Oxon., 1678, 8.
(6) Animadversiones in pharmacopœiam Augustanam, etc.; Vien., 1652, in-fol. Norimb., 1657, 1667, 1675, 8.

d'Anjou, qui passa une grande partie de sa vie en Italie, où il tomba victime de la perfidie de Sancassani (1); Lazare LA RIVIÈRE (Riverius), régent de la faculté de Montpellier (2); F. BARTOLETTI, professeur à Bologne, puis à Mantoue, où il mourut à l'âge de quarante-neuf ans, en l'année 1630; il a décrit le sucre de lait, sous le nom de *manna seu nitrum seri lactis* (3).

Il faut encore ajouter à la précédente liste Ray. MINDERER, médecin d'Augsbourg, qui attacha son nom à la liqueur de l'acétate d'ammoniaque, appelée esprit ou eau de Minderer (*spiritus vel aqua Mindereri* (4); Adrien de MYNSICHT, surnommé TRIBUDENICS, auquel on attribue à tort la découverte de l'émétique (5), que d'autres chimistes connaissaient incontestablement avant lui (6); P. SEIGNETTE, pharmacien de la Rochelle, qui découvrit, vers l'année 1672, le sel portant le nom de Seignette, et qui valut une grande fortune aux héritiers de l'inventeur (7); TURQUET DE MAYERNE, martyr de l'intolérance de la faculté de médecine de Paris, sévissant contre tous ceux qui cherchaient à répandre l'emploi des nouveaux médicaments chimiques (préparations antimoniales, mercurielles,

---

(1) Pharmacopœa spagirica nova et inedita; Bonon., 1622, 8; Colon., 1624, 12.

(2) Praxis medica cum theoria; Paris, 1640, 8. Ibid.; Lyon, 1647, 1649, 1652.

(3) Opuscul. scientific. e filolog., t. XXI, p. 393. Mazzuchelli, Scrittori d'Italia, II, p. 429.

(4) Alocdarium marocostinum; August. Vindel., 1616, 8. — De chalcantho disquisitio iatro-chymica; August. Vindel., 1617, 4. — Threuodia medica, sive planctus medicinæ lugentis; Aug. Vindel., 1619, 8. — Medicina militaris; Norimb., 1679, 12; édit. allemande, 1621 et 1623, 8.

(5) Thesaurus medico-chymicus; Hamburg, 1631, 4. — Ce qui a probablement donné lieu à lui attribuer la découverte de l'émétique, c'est un passage où l'auteur dit (p. 13) de mettre du fer, de l'antimoine et du mercure pulvérisés dans de l'esprit-de-vin tartarisé (*spiritus vini tartarisatus*), pour obtenir un excellent médicament contre l'épilepsie, etc.

(6) Voy. p. 30 et 220 de ce volume.

(7) Les Principales utilités et l'usage le plus familier du véritable sel polychreste de M. Seignette; la Rochelle, 4. — Le faux sel polychreste, etc.; la Rochelle, 1675, 8. — Le sel polychreste de Seignette est le *tartrate double de potasse et de soude*. On l'obtient en ajoutant à une solution chaude de tartre du carbonate de soude en poudre jusqu'à ce qu'il ne se manifeste plus d'effervescence. Ce sel devint, bientôt après Lemery, un remède à la mode. Sa composition fut tenue secrète pendant longtemps; Boulduc et Geoffroy la firent les premiers connaître en 1731.

ferrugineuses, etc. (1). L'arrêté du collége médical, qui condamna Turquet à la dégradation doctorale, est un chef-d'œuvre d'outrecuidance et d'iniquité ; il est exprimé dans un langage injurieux et malhonnête, dont les médecins seuls ont le secret. Voici cet arrêté, qui déshonore ses auteurs ; car rien ne peut excuser des juges qui appellent celui qu'ils condamnent impudent, ivrogne, enragé, etc.

Collegium medicorum in Academia Parisiensi legitime congregatum, audita renunciatione censorum, quibus demandata erat provincia examinandi apologiam sub nomine Mayerti Turquieti editam, ipsam unanimi consensu damnat, tanquam famosum libellum, mendacibus, convitiis et impudentibus calumniis refertum; quæ nonnisi ab homine imperito, impudenti, temulento et furioso proficisci potuerunt. Ipsum Turquetum indignum judicat, qui usquam medicinam faciat, propter temeritatem, impudentiam et veræ medicinæ ignorationem. Omnes vero medicos, qui ubique gentium et locorum medicinam exercent, hortatur ut ipsum Turquetum similiaque homina . . et opinionum portenta a se suisque finibus arceant, et in Hippocratis ac Galeni doctrina constantes permaneant; et prohibuit ne quis ex hoc medicorum Parisiensium ordine cum Turqueto eique similibus medica consilia ineat. Qui secus fecerit, scholæ ornamentis et academiæ privilegiis privabitur, et de regentium numero expugnetur (2).

On faisait sans doute souvent un grand abus des nouveaux remèdes révélés par la pratique de la chimie ; le chevalier Digby (3), Rattray (4), médecin de Glasgow, et plusieurs autres charlatans, débitant aux crédules leur poudre de sympathie ; — d'où vient

(1) *Pharmacopœa*, in oper. medic. in quibus continentur consilium, epistolæ, observationes, variaque medicamentorum formulæ, quæ in usum Annæ et M. Mariæ Angliæ reginarum præscripta fuere, una cum epistola præfatoria, etc., édit. Brown ; Lond., 1703, in-fol. — Les médicaments chimiques dont Turquet recommande l'emploi sont le mercure doux, l'antimoine diaphorétique, le turbith minéral, des huiles pyrogénées, la solution alcoolique de l'acétate de potasse, l'acide benzoïque, le vitriol de cuivre, le vitriol de fer, toutes substances qui sont encore aujourd'hui vantées dans la thérapeutique. — Il conseille de préparer le vitriol martial avec de la limaille de fer bien pur. Il connaissait l'inflammabilité du gaz qui se produit lorsqu'on traite le fer par l'huile de vitriol étendue ; il indique des moyens pour purifier le tartre, pour préparer le vinaigre radical. — Voilà des titres qui prouvent que Turquet n'était point aussi ignorant que le prétendent ses détracteurs.

(2) Voy. Guy Patin, Lettres choisies, t. I, p. 19-21.

(3) Receipts in physic and surgery ; Lond., 1665, 8. — Nouveaux et rares secrets, et un discours touchant la guérison des plaies par la poudre de sympathie ; Anvers, 1678, 8. — Le chevalier Digby, de Buckingham, fort renommé à la cour de Charles Ier et de Charles II, mourut en 1665, dans un combat contre les Turcs.

(4) Aditus novus ad occultas sympathiæ et antipathiæ causas inveniendas per principia philosophiæ naturalis, etc. ; Glasgoæ, 1658, 8 ; Tubing. 1660, 12.

peut-être la locution vulgaire, jeter de la poudre aux yeux, — méritaient la réprobation de toutes les facultés. Malheureusement ici, comme partout, les coupables savaient se soustraire aux châtiments, qui tombaient sur des innocents.

Il serait facile d'allonger considérablement la liste des médecins qui ont pris en défense la cause des chimistes contre l'omnipotence des galénistes. Nous nous contenterons de joindre encore aux noms déjà cités : Dan. Sennert, qui blâme avec raison l'habitude de faire un mystère de la préparation de certains secrets (1) ; Ara. Kerner, médecin de Leipzig (2) ; Pierre Borel, connu par un catalogue, d'ailleurs assez inexact, d'anciens chimistes ou alchimistes (3) ; R. Arnaud (4), Barlet (5), Starkey, zélé disciple de Van-Helmont, qui a laissé son nom au savon de térébenthine (6) ; And. Cassius (7), médecin de Zurich, connu par le précipité pourpre qui porte son nom (obtenu en traitant une dissolution d'or par le sel d'étain) ; Bertrand, médecin de Lyon (8) ; J. Hartmann, lequel occupa, à Marbourg (Hesse), la première chaire publique de chimie qui ait été créée en Allemagne (9) ; Reineccius (10) ; Pitcairn,

---

(1) De chemicorum cum Aristoteleis et Galeniceis consensu et dissensu ; Wittemb., 1619, 4. — Medicamenta officinalia cum Galenica tum chymica ; Wittemb., 1670, in-fol.

(2) Balsamus vegetabilis, *das ist gründlicher Discurs von einem kæstlichen vegetabilischen Balsam*, etc. ; Leips., 1618, 12. — Ce baume végétal n'est autre chose qu'un mélange d'aloès, de safran, de myrrhe, de térébenthine, de baies de genièvre, et de soufre.

(3) Hortus sive armamentarium simplicium, mineralium, plantarum, etc. ; Castris, 1666 ; Paris, 1667. — Historiarum et observationum medico-physicarum centuriæ IV ; Francof., 1652, 1653, 12 ; Paris, 1656, 1757.

(4) Introduction à la chymie ou à la vraye physique ; Lyon, 1650, 8.

(5) Cours de physique résolutive ou chimie, représenté par figures pour connaître la theotechnie ergocosmique, ou l'art de Dieu en l'ouvrage de l'univers ; Paris, 1657, 4.

(6) Pyrotechnie asserted and illustrated ; Lond., 1658, 8. — Natures explicatives and Helmont's vindications, etc. ; Lond., 1657, 8.

(7) De triumviratu intestinali cum suis effervescentiis disputatio ; Groning., 1668, 4.

(8) Réflexions nouvelles sur l'acide et l'alcali, et de l'usage qu'on en fait pour la physique et la médecine ; Lyon, 1683, 12.

(9) Opera omnia medico-chymica, aucta a C. Johrenio, Francof., 1684 et 1690, in-fol. — Disputationes chymico-medicæ ; Marburg, 1611 et 1614, 4. — Praxis chymiatrica ; Lips., 1633, 4.

(10) Thesaurus chymicus experimentorum certissimorum, etc., cum præfat. J. Tankii ; Lips., 1609, 8 ; Francof., 1620, 12.

professeur à Édimbourg (1); J. SWAMMERDAM (2); H. OVERKAMP (3); MONGNOT (4), qui supposa une espèce de ferment comme cause de toutes les fièvres; S. REGIS, professeur à Amsterdam (5); R. VIEUSSENS (6), professeur à Montpellier; Pierre CHIRAC (7); MINOT (8); H. BARBATUS de Padoue, qui entrevit l'existence de l'albumine dans le sérum du sang (9); Ol. BORRICHIUS, l'auteur du *Conspectus chemicorum* et *De ortu et progressu chemiæ* (10); E. HARVEY (11); M. CHARAS (12); J. MANGET (13); J. MURALT, professeur à Zurich (14); C. AXT (15); B. VALENTINI, qui préconisait surtout l'usage de la magnésie (16); J. JUNCKEN, médecin de Francfort (17).

Enfin, en 1666, le collége des médecins de Paris fit rapporter l'arrêt qui avait, depuis près de cent ans, défendu l'usage des préparations antimoniales (18).

Mais, de tous ces médecins-chimistes, ceux qui méritent une

---

(1) Operæ quæ præstent corpora acida vel alcalica in curat. morb. in dissert. medic; Edimb., 1713, 4.

(2) Tractatus physico-anatomico-medicus de respiratione usuque pulmonum; Leid., 1667 et 1679, 8.

(3) *Van de natuur der fermentatien*, etc.; Amsterd., 1681, 4 (en hollandais).

(4) De la guérison de la fièvre par le quinquina; Lyon, 1679, 12.

(5) Cours entier de philosophie; Amsterd., vol. III, 1691, 4.

(6) De remotis et proximis mixti principiis; Lugd., 1698, 4. — Epistola de sanguinis humani cum sale fixo spiritum acidum suggerent', etc.; Lips., 1698, 4. — De la nature du levain de l'estomac; journal de Trévoux, janvier 1710. — Traité des liqueurs du corps humain; Toulouse, 1715, 4.

(7) Dissertatio acad., in qua disquiritur an incubu ferrum rubiginosum; Monspel; 1692, 12.

(8) De la nature et des causes de la fièvre, avec des expériences sur le kinkina, etc., 1684, 8; 1691, 12.

(9) De sanguine ejusque sero; Paris, 1667, 12; Lugd., 1736, 8.

(10) Epistol. ad Bartholinum; cent. III, epist. 85.

(11) The family-physician and house apothicary; Lond., 1678, 8.

(12) Pharmacopée royale, galénique et chimique; Paris, 1672, 1676, 1681, 8.

(13) Messis medico-spagyrica; Colon., 1683, in-fol.

(14) Hippocrates Helveticus; Basil., 1690, 4; 1716, 8.

(15) De arboribus coniferis et pice conficienda; accedit epistola de antimonio; Jen., 1679, 12.

(16) Relatio de magnesia alba, novo, genuino, polychresto et innoxio pharmaco purgante, Romæ nuper advento ab G. G. Lobitz; Giess., 1705, 8.

(17) Chymia experimentalis curiosa, ex principiis mathematicis demonstrata; Francof., 1681, 8.

(18) Journal des savants, année 1666.

mention toute spéciale sont Thomas BERTHOLIN et Thomas WILLIS. Le premier, professeur de médecine à Copenhague, attribue le ramollissement des os à des causes chimiques (1); il connaît la phosphorescence de la viande et des poissons pourris dans l'obscurité (2); il rapporte le cas d'un gaz inflammable sorti de l'estomac d'un cadavre soumis à l'autopsie; il vit également sortir ce gaz de la bouche d'un homme qui faisait abus de boissons alcooliques (3). Th. Willis, célèbre anatomiste anglais, insista sur l'analogie de la flamme avec le phénomène chimique de la respiration; il reconnut que, dans l'un comme dans l'autre cas, l'air agit surtout par certaines particules qu'il appelle nitreuses; enfin il n'hésita pas d'attribuer à ces molécules aériennes la coloration rouge du sang dans les poumons, ainsi que celle qu'éprouve le sang, tiré de la veine, à sa surface, qui se trouve en contact immédiat avec l'air (4).

Les eaux minérales, les produits végétaux ou animaux employés en médecine, devinrent l'objet d'un grand nombre de recherches médico-chimiques.

F. VICARIUS, professeur de médecine à Fribourg, écrivit sur les eaux minérales (5); G. WEDEL (6) et MOLITOR (7) publièrent des dissertations sur les eaux thermales naturelles et artificielles. Nous citerons encore, comme ayant composé des traités spéciaux sur les eaux minérales naturelles ou factices, DUCLOS (8), TILEMANN (9),

---

(1) Histor. anatomic. rarior.; cent. VI, hist. 40.

(2) De luce animalium, libri III; Lugd. Bat., 1647, 8; Hafn., 1669.—Episto medic., cent. I, epist. 9, 13, 28, 83.

(3) Ibid., cent. III, n. 56.

(4) Affectionum quæ dicuntur historicæ et hypochondriacæ pathologia spasmodica vindicata; — de sanguinis accensione; — de motu musculari; Lugd. Bat., 1671, 12.

(5) Hydrophilacium novum, seu discursus de aquis salubribus mineralibus vere novus; Ulmæ Suevorum, 1699, 12.

(6) Diss. de thermis; Jen., 1695, 4.

(7) De thermis artificialibus septem mineralium planetarum; Jen., 1676, 12.

(8) Observat. super aquis mineralibus diversarum provinciarum Galliæ in Academia scientiarum regia in annis 1670 et 1671 factæ. Ejusd. diss. super principiis mixtorum naturalium habita; 1677, Lugd. Bat., 1685, 12.

(9) Delineatio praxeos oryctologicæ, seu modus brevis cognoscendorum et probandorum fossilium, thermarum et acidularum; Berlipol., 1657, 8.

Goeckel (1), Thile (2), Lister (3), Schreyer (4), Stisser (5), P. Givry (6), J. Ray (7), Rhodes (8) et G. à Terre de Padoue (9).

Deux autres médecins italiens, P. Servius de Spolète, plus connu sous le nom de Persius Trevus (10), et J. Nardius de Florence (11), examinèrent plus exactement la nature du lait; Hevor et Vieussens firent des recherches sur le sang (12); Slare (13) et A. Neck (14) s'occupèrent de la sécrétion salivaire; Carouet, médecin de Liége, établit des investigations sur le cristallin et les humeurs de l'œil (15); Ant. de Heyde étudia le pus (16); enfin F. Hoffmann, Jonston (17), S. Koenig de Berne (18), N. Pechlin (19) et Swalt (20) publièrent des observations sur les calculs urinaires et biliaires.

La lutte que les médecins novateurs avaient, depuis près de deux siècles, à soutenir contre les médecins de l'ancienne école, touchait à sa fin. Les médicaments chimiques, qui se distinguent des préparations galéniques et arabes en ce qu'on peut les rendre extrême-

---

(1) Consiliorum et observat. medicinal. decades sex. August. Vindel., 1683, 4.

(2) Acidularum artificialium materia, etc.; Wittemberg., 1682, 4.

(3) Novæ exercitationes et descriptiones thermarum ac fontium medicatorum Angliæ; Eboræ, 1683; Lips., 1684, 8.

(4) Trinum fluidum magnum seu natura aquæ, etc.; Hamburg., 1690, 8.

(5) Aquarum Rornhusanarum examen; Helmst., 1689, 4.

(6) Arcanum acidularum, etc.; Amstelod., 1682, 12.

(7) Observations topographical, moral and physiological made in a journey through Germany, Italy and France; Lond., 1673, 8.

(8) Sur les eaux minérales artificielles; Lyon, 1690, 12.

(9) Junonis et Nestis vires in humanæ salutis obsequium traductæ; diss., qua aeris et aquæ natura expenditur; Patav., 1668, 4.

(10) De sero lactis—privatæ quædam et domesticæ exercitationes; Paris, 1632, 12; Rom., 1616, 4.

(11) Lactis physica analysis; Florent., 1634, 4.

(12) De sanguinis humani, — nec non de bilis usu; Lips., 1698, 4.

(13) Philosophical transact., an. 1682.

(14) De ductu salivali novo, saliva, etc.; Lugd. Bat., 1685, 12. — Sialographia, etc., 1695, 1723, 8. (C'est le même ouvrage que le précédent.).

(15) Diss. de trium oculi humorum aliarumque ejus partium origine et formatione explicata; Lugd., 1688, 8.

(16) Observat. medic.; Amstelod., 1684, 1686, 8.

(17) Philosoph. Transact., n° 101.

(18) Αὐτογενεσία; humanæ specimen, etc.; Bern., 1689, 12; Vienne, 1686. Philosoph. Transact., 1681, n. 111 et 181.

(19) Observat. physico-medic.; Hamburg, 1691, 4.

(20) Voy. Blancuard Collectan. medico-physic.; Dec. III, cent. VII, obs. 21.

ment actifs, sous un volume relativement très-petit, commençaient, vers la fin du XVII^e siècle, à être accueillis, même auprès des facultés qui s'étaient jusqu'alors montrées les plus réfractaires et les plus hostiles aux innovations des médecins-chimistes. Cette réconciliation de l'école ancienne avec l'école moderne arrêta, en partie, le développement du charlatanisme dangereux que des gens, souvent étrangers à l'art de guérir, faisaient par la vente inconsidérée d'une multitude de remèdes secrets, empruntés à la chimie, *pour rajeunir la vieillesse* (1), *restaurer le sang par la panacée* (2), *guérir radicalement toutes sortes de maladies* (3), et une foule d'autres merveilles dont il serait trop long de donner la liste (4).

## § 13.

### *État de la pharmacie au* XVII^e *siècle.*

A en juger d'après le nombre considérable de règlements, d'ordonnances, de projets de réforme, etc., concernant la pharmacie, on est conduit à croire qu'on attachait, avec raison, une grande importance à l'exercice régulier et consciencieux d'un art placé entre la chimie et la médecine. Ce qui manquait au corps des pharmaciens, qui se traînaient alors humblement à la suite des médecins ignorants et orgueilleux, c'était un peu plus d'union et surtout plus de dignité. Chaque pays, chaque province, chaque canton, que dirai-je, chaque ville avait, pour ainsi dire, ses règlements pharmaceutiques spéciaux.

Les ducs de Saxe promulguèrent, en 1607, une ordonnance destinée à régler l'exercice de la pharmacie dans leurs États. Les villes de Fribourg et de Schweinfurt arrêtèrent, d'après le rapport de J. Cornarius, un tarif pour le débit des drogues. Cet exemple fut suivi par beaucoup d'autres villes, comme Hambourg, Bâle, Strasbourg, Rostock, Worms, Helmstädt, Lemberg, Spire, etc. Le

---

(1) Dalicourt; Paris, 1668, 12.

(2) Pernauer; Ratisb., 1679, 4.

(3) Hemeri de Bordeaux; Paris, 1713, 1737, 1741, 12.

(4) Voy. Gmelin, t. I, p. 568-601; p. 660-677; t. II, p. 230-276. Il donne la liste de tous les médecins chimistes ou des vendeurs de remèdes secrets du XVII^e siècle.

prince électeur émit en 1606, pour la ville de Mayence, des règlements qui devaient réformer la pharmacie, et soumettre à quelques restrictions les médecins, les chirurgiens, les barbiers, et tous ceux qui se livraient à la pratique de la médecine.

Il y avait des comités de médecins institués pour inspecter l'exercice de la pharmacie, et surveiller la préparation des médicaments. J. Guillaume publia à ce sujet : *Règlement entre les médecins et les apothicaires pour la visite des drogues*, et Bernier fit paraître son *Plaidoyer pour les apothicaires de Dijon* (1). Thomas Bartholin édita le livre de Lisetti Benanci sur *les fraudes des pharmaciens* (2) ; il y ajouta un catalogue tarifé des médicaments les plus usités (3), et deux programmes sur la nécessité de visiter les pharmacies (4).

George Bussius, médecin du duc de Holstein-Gottorp, fit des efforts pour concilier la pharmacologie avec les progrès de la chimie. Il appela l'attention des pharmaciens sur l'utilisation du résidu de beaucoup de distillations, lequel, sous le nom de *caput mortuum*, est souvent rejeté comme inerte et inutile. C'est lui qui fit inscrire au nombre des médicaments le résidu qui se trouve au fond de la cornue après la préparation de l'eau-forte, au moyen du nitre et de l'huile de vitriol. Ce *caput mortuum*, qui n'est autre chose que du sulfate de potasse, était alors débité sous le nom de double arcane (*arcanum duplicatum*), ou de panacée de Holstein (*panacea Holsatia*) (5).

Des comités composés de chimistes, de pharmaciens et de médecins, rédigèrent les codes pharmaceutiques ou les pharmacopées qui devaient servir de norme à la prescription des médicaments. C'est ainsi qu'on vit paraître successivement : à Anvers, *Pharmacopea Antwerpiensis*, en 1661 ; à Londres, *Pharmacopea Londinensis*, en 1662 ; à Utrecht, *Pharmacopea Ultrajectina*, en 1664 ; à Amsterdam, *Pharmacopea Amstelodamensis*, en 1668 ; à Bologne, *Antidotarium Bononiense*, en 1674 ; à Genève, *Pharmacopea regia Galenica et chimica*, 1684 ; à Barcelone, *Pharmacopea*

---

(1) Dijon, 1605, 4.

(2) Declaratio fraudum quæ apud pharmacopœos committuntur; Francof., 1667 et 1671, 8.

(3) Catalogus et taxa medicamentorum officinalium; Hafn., 1672, 4.

(4) De visitatione pharmacopœarum; Hafn., 1672 et 1673, 4.

(5) Schelhammer, diss. de nitro; Amstelod., 1709, 8.

*Catalana*, en 1686; à Stockholm, *Pharmacopea Holmiensis*, en 1686; à Leowarden, *Pharmacopea ad mentem neotericorum adornata*, en 1688.

§ 14.

Le fait de l'*augmentation du poids des métaux par la calcination* avait été, ainsi que nous l'avons fait voir, signalé à différentes reprises (1), déjà antérieurement au XVII^e siècle; mais aucun observateur n'en avait fait, avant Jean Rey, le sujet d'un travail spécial.

JEAN REY.

Ce médecin-chimiste naquit, vers la fin du XVI^e siècle, à Bugues, dans le Périgord; on ignore l'année de sa naissance. Il consacrait les moments de loisir que lui laissait l'exercice de sa profession à l'étude de la physique et de la chimie, et entretenait une correspondance active avec un des plus célèbres physiciens de son temps, le P. Mersenne. Le dérangement de ses affaires domestiques le détourna malheureusement, par la suite, de ses occupations scientifiques, et contribua peut-être à abréger sa vie.

Quinze ans avant sa mort, qui arriva en 1645, il avait publié le résultat de ses expériences sur l'augmentation du poids des métaux, sous le titre de : *Essays sur la recherche de la cause pour laquelle l'estain et le plomb augmentent de poids quand on les calcine;* Bazas, 1630, in-8, 142 pages. Gobet donna, en 1777, une nouvelle édition (2) sur l'exemplaire original, qui est aujourd'hui très-rare.

Ce qui donna lieu à ces *Essays*, etc., ce fut la lettre d'un pharmacien de Bergerac, nommé Brun, dans laquelle celui-ci apprend à J. Rey que, voulant un jour calciner deux livres six onces d'étain, il fut surpris d'en retrouver, après l'opération, deux livres treize

(1) Geber, Eck de Sulzbach, Césalpin, Cardan, Libavius, en avaient déjà parlé.

(2) Nouvelle édition, revue sur l'exemplaire original, et augmentée sur les manuscrits de la Bibliothèque du roi et des Minimes de Paris, avec des notes; Paris, in-8, 1777.

onces : il ne pouvait s'imaginer d'où étaient venues les sept onces de plus. Brun avait répété la même expérience avec le plomb ; mais, au lieu d'une augmentation, il trouva sur six livres un déchet de six onces (1).

« A la prière doncques de Brun, j'y ay employé quelques heures ; et, estimant avoir frappé le but, j'en produis ces miens essays. Non sans prévoir très-bien que j'encourray d'abord le temeraire, puisqu'en iceux je choque quelques maximes approuvées depuis longs siècles par la plupart des philosophes. »

J. Rey se crée ici (du moins quant à l'augmentation du poids des métaux) des adversaires imaginaires ; car les plus célèbres chimistes avaient déjà, avant lui, admis en principe cette augmentation de poids que les métaux acquièrent pendant la calcination. D'ailleurs, il reconnaît lui-même que Cardan, Scaliger et Césalpin, « qui étoient de grands philosophes, disoient estre digne d'admiration que le plomb noir se calcinant augmente en poids de huit à dix livres pour cent (2). »

Le mérite de J. Rey est d'avoir essayé le premier de donner de ce fait une explication vraie et rationnelle.

« *Response formelle à la demande, pourquoy l'estain et le plomb augmentent de poids quand on les calcine.*

« A cette demande doncques, appuyé sur les fondements jà posez, je responds et soustiens glorieusement que ce surcroît de poids vient de l'air, qui dans le vase a esté espessi, appesanti, et rendu aucunement adhesif par la vehemente et longuement continue chaleur du fourneau ; lequel air se mesle avec la chaux et s'attache à ses plus menues parties (3). »

---

(1) Ceci s'explique, quand on se rappelle que l'oxyde de plomb se vitrifie avec la silice du creuset, et fait, par conséquent, éprouver une perte.

(2) Edit. Gobet, p. 104. — J. Rey n'ignorait pas non plus l'expérience de Poppius sur l'antimoine : *Basilica antimonii* comprobata et conscripta ab Hamero Poppio-Thallino philochymico (dans la *Praxis chymiatrica* de Hartmann), 1625 et 1635.

Cap III. — *De calcinatione antimonii per radios solares.* Sit ad manus speculum incensorium sive lenticulare, — ut objecta combustibilia inflammet ; id soli opponatur, ita ut pyramidalis luminosæ apex ante antimonii pulverisati et juxta in marmore in modum metæ vel coni in acumen fastigiati summitatem feriat ; — licet copiosus fumus multum de antimonio dissipari arguat, tamen antimonii pondus post calcinationem auctum potius quam diminutum deprehenditur.

(3) Essais, etc. (ed. Gobet) p. 66.

Le principe sur lequel l'auteur fonde son explication est la pesanteur de l'air, qu'il essaye de démontrer d'une façon neuve et vraiment scientifique.

« Balançans l'air dans l'air mesme, et ne luy trouvant point de pesanteur, ils ont creu qu'il n'en avoit point. Mais qu'ils balancent l'eau (qu'ils croyent pesante) dans l'eau mesme, ils ne luy en trouveront non plus : estant très-véritable que nul element pese dans soi-mesme. Tout ce qui pese dans l'air, tout ce qui pese dans l'eau, doibt soubs esgal volume contenir plus de poids (pour le plus de matière) que ou l'air ou l'eau, dans lesquels le balancement se pratique (1).

« Remplissez d'air à grande force un ballon avec un soufflet, vous trouverez plus de poids à ce ballon plein qu'à lui-mesme estant vide (2). »

Le P. Mersenne prenait un vif intérêt à ces expériences sur la pesanteur de l'air, et qui agitaient des questions dont il s'était lui-même beaucoup occupé. Une de ses lettres, adressée (Paris, le 1er septembre 1631) à Jean Rey, renferme des idées fort remarquables sur l'attraction universelle, et qui paraissent en quelque sorte avoir préparé les découvertes de Newton :

« Il n'y a rien de pesant absolument parlant. Nous ne sçavons pas encore, ni ne sçaurons jamais, si les pierres et les autres corps vont vers le centre par leur pesanteur, ou s'ils sont attirés par la terre comme par un aimant. — D'ailleurs, je ne doute nullement que les pierres qu'un homme jetterait en haut estant sur la lune, ne retombassent sur ladite lune, bien qu'il eût la teste de notre costé, car *elles retombent à terre, parce qu'elles en sont plus proche que des autres substances.* »

Poursuivant toujours ses recherches sur la pesanteur de l'air, J. Rey communique à son savant correspondant les détails de l'expérience suivante, qui lui semble, à juste titre, décisive :

« Vous pesez une phiole de verre estant froide; vous la chauffez peu après sur un réchaud, et la pesant vous trouvez qu'elle pese moins, parce qu'il en est sorti de l'air; et afin de trouver quelle

(1) Essais, etc. (éd. Gobet), p. 30.
(2) Ibid., p. 35.

quantité, vous mettez son tuyau (estant toute chaude) dans l'eau qu'elle suce, jusqu'à ce qu'il en soit autant rentré comme il en estoit sorti d'air, ce qui vous a monstré que l'eau est plus pesante 255 fois que l'air. Je suis assuré que toutes les fois que vous ferez cette expérience, vous y trouverez de la diversité, et partant demeurerez toujours dans le doute. Car, tantost vous chaufferez plus vostre phiole, tantost moins; tantost vous mettrez promptement son tuyau dans l'eau, et tantost vous y apporterez plus de longueur (1). »

En résumé, la thèse soutenue par J. Rey est celle-ci; *L'air est un corps pesant, et comme tel il peut céder à l'étain et au plomb des molécules pesantes, qui, par leur addition, augmentent nécessairement le poids primitif de ces métaux.* Cette proposition, nettement posée par l'auteur, n'était pas encore scientifiquement démontrée.

A propos de la fixation des molécules aériennes, J. Rey remarque que, passé un certain terme, le métal n'augmente plus de poids, et qu'il reste dans un état constant :

« L'air espaissi s'attache à la chaux (métallique) (2), et va adhérant peu à peu jusqu'aux plus minces de ses parties; ainsi son poids augmente du commencement jusqu'à la fin. Mais quand tout en est affublé, elle n'en sçauroit prendre davantage. Ne continuez plus vostre calcination soubs cet espoir; vous perdriez votre peine (3). »

Ne pourrait-on pas voir là quelques indices vagues de la grande loi de la combinaison des corps en proportions définies?

Une chose qui fait le plus grand honneur à la sagacité de J. Rey, c'est qu'il inventa lui-même un thermomètre, sans prétendre s'approprier les travaux des physiciens qui s'étaient occupés du même sujet (4).

Voici ce que l'auteur écrit au P. Mersenne, le premier de l'an 1632 :

« Il y a diversité de *thermoscopes* ou *thermomètres*, à ce que je

---

(1) Lettre de J. Rey au P. Mersenne, en date du 1er avril 1632. (Essais, edit. Gobet), p. 167. — Comparez cette expérience avec celle de Drebbel, rapportée p. 133 de ce volume.

(2) L'auteur ne paraît pas avoir eu l'idée que la chaux (oxyde métallique) n'est elle-même qu'un composé chimique de métal et de particules aériennes.

(3) Essais, p. 101.

(4) Voy. p. 153 de ce volume.

voys : ce que vous en dites ne peut convenir au mien, qui n'est plus rien qu'une petite phiole ronde, ayant le col fort long et deslié. Pour m'en servir, je la mets au soleil, et parfois à la main d'un fébricitant, l'ayant toute remplie d'eau, fors le col ; la chaleur dilatant l'eau fait qu'elle monte ; le plus ou le moins m'indique la chaleur grande ou petite (1). »

Quelque imparfait que soit cet instrument, il faut avouer que personne n'en avait encore donné une description aussi simple que précise.

J'ignore si J. Rey s'était formé d'après les principes de Montaigne et de Fr. Bacon (2) ; toujours est-il qu'il se distingue par une grande indépendance d'esprit, et par un emploi judicieux de la méthode expérimentale. « J'advoue franchement n'avoir juré aux paroles d'aucun des philosophes : si la vérité est chez eux, je l'y reçois ; sinon, je la cherche ailleurs (3). »

Il faudra rattacher aux *Essais* de J. Rey les observations des chimistes, qui se rapportent à l'existence des fluides élastiques. C'était là le prélude d'une ère nouvelle pour la science.

## CHIMIE DES GAZ.

L'origine de la chimie des gaz, ou, comme on l'appelait du temps de Lavoisier, la chimie pneumatique, date des travaux de Van-Helmont et de Boyle. Je renvoie donc le lecteur à l'analyse que j'ai faite des ouvrages de ces deux grands génies, qui ont, en quelque sorte, jeté les fondements de la chimie moderne (4).

Les observations les plus fécondes en résultats avaient pour objets l'air, le nitre, la respiration, la combustion, la fermentation, les eaux minérales gazeuses et les airs irrespirables. Ce riche

(1) Essais, p. 136.

(2) Descartes n'avait que trente-quatre ans à l'époque de la publication des Essais de J. Rey, en 1630.

(3) Essais, p. 45.

(4) Voy. p. 142-148, et 161-165 de ce volume.

terrain avait été fort peu cultivé par les chimistes des siècles précédents.

Ch. Wren poursuivit les recherches de R. Boyle sur la fermentation; il imagina de recueillir le fluide élastique (gaz acide carbonique) qui se dégage d'une matière en fermentation, au moyen d'une vessie adaptée au goulot du ballon renfermant le mélange fermentescible. Il remarqua que ce fluide, semblable à l'air (*in the form of air*), peut être absorbé par l'eau. Ceci se passa en 1664 (1).

Dans la même année, Hook se servit d'un matras à deux ouvertures, auxquelles s'adaptaient deux tubes. Il y introduisit des coquilles d'huîtres (chaux carbonatée) et de l'eau-forte. Le fluide élastique (gaz acide carbonique) qui se dégage au contact de ces deux matières fut recueilli dans une vessie. Il ne fit point d'investigation particulière sur le fluide contenu dans la vessie. Cette expérience eut lieu en présence de la Société royale de Londres, qui venait d'être fondée.

Hugens, mettant un mélange d'eau-forte et d'esprit-de-vin dans le vide pneumatique, constata, à l'aide d'un tube barométrique fixé au récipient de la machine, le dégagement d'un fluide élastique, comme l'avait déjà fait Boyle dans ses expériences sur les matières fermentescibles (2).

Moray, Pope, Birch (3) et Hagedorn (4) citent plusieurs exemples d'accidents produits par des airs irrespirables. Fred. Hoffmann avait déjà signalé le danger de respirer la fumée de charbon, sans en donner la raison véritable (5).

Jessop informa (vers 1674) la Société royale de Londres d'un accident arrivé à un ouvrier nommé Michel, dans une houillère du Yorkshire. Cet ouvrier était descendu dans la mine avec un flam-

---

(1) *Air generated de novo.* Philosoph. Transact., vol. I, n. 122. Philosoph. Transact. (1675), vol. X, n. 119.

(2) Voy. p. 160 de ce volume.

(3) Philosoph. Transact., vol. 1 (for 1665 et 1666).

(4) Observationum et historiarum medico-practicarum variarum centuriæ tres; Rudolstadt, 1698, 8.

(5) Opusc. theologic. physico-med. diæt., 1719, t. V.

beau à la main, lorsqu'en s'avançant dans les galeries, il fut subitement environné d'une immense flamme qui lui brûla les vêtements, la figure, les cheveux et les mains. Ayant été retiré de là, il déclara n'avoir entendu aucun bruit, tandis que les ouvriers qui travaillaient dans le voisinage avaient été terrifiés par une explosion épouvantable, accompagnée d'un tremblement de terre. Le même accident arriva quelque temps après à deux autres ouvriers (1).

Lister, Moslyn, Browne, Hodgson, Shirley rapportèrent des observations semblables, qui se trouvent consignées dans les Mémoires de la Société royale de Londres (2). Ant. Portius écrivit sur l'irrespirabilité de l'air de la grotte du Chien, près de Naples (3); Sam. Ledel (4), Boccone (5), la Morendière (6), Pozzi (7) et Beaumont (8) racontèrent de nombreux cas d'asphyxie occasionnés par des gaz irrespirables.

## § 15.

## J. MAYOW.

Frappé de tous ces phénomènes en apparence inexplicables, qui se passent dans le monde des fluides élastiques, J. Mayow se livra à une série d'expériences et de travaux qui devaient puissamment contribuer à hâter le développement de la chimie des gaz.

Jean Mayow naquit en 1645 dans le comté de Cornouailles; il obtint le grade de docteur en médecine à l'université d'Oxford, et mourut en 1679. Sa carrière fut celle d'un homme modeste, cul-

---

(1) Philos. Transact., vol. X, n. 119.

(2) Philos. Transact., vol. X, n. 119; vol. XII, n. 136; vol. IV, n. 48; vol. XI, n. 130; vol. II, n. 26.

(3) Dissertationes variæ; Venet., 1683, n. 2.

(4) Ephemerid. natur. curios., dec. II, ann. 3, obs. 155.

(5) Osservazioni naturali ove si contengono materie medico-fisiche, etc.; Bolog., 1684, 12.

(6) Nic. de Blegny, Opusc. medic. varia, etc.; Lips., 1690, 8.

(7) Medicin. pars prior theoretic.; Lugd. Bat., 1681, 8.

(8) Hooke, Philosophical collections, 1679, 4, n. 1.

tivant les sciences avec un esprit indépendant et une supériorité d'intelligence incontestable.

Voilà à peu près tout ce que nous savons de la vie si courte et si bien remplie de Jean Mayow.

Cent ans avant les immortels travaux de Lavoisier, de Scheele et de Priestley, Jean Mayow publia en Angleterre un volume intitulé :

*Tractatus quinque medico-physici, quorum primus agit de sale nitro et spiritu nitro-aereo; secundus de respiratione, etc., studio Joh. Mayow. Oxonii*, 1674, 8.

Je vais essayer de reproduire et de rendre aussi fidèlement que possible les idées et les expériences contenues dans ce livre, sans contredit un des plus remarquables du XVII^e siècle.

### *Du sel de nitre et de l'esprit nitro-aérien*

« Il est manifeste, d'après ce qui suit, que l'air qui nous environne de toutes parts, et dont la ténuité échappe à notre vue en simulant un immense espace vide, est imprégné d'un certain sel universel (1), participant de la nature du nitre, c'est-à-dire d'un *esprit vital* ou d'un esprit de feu (*spiritus vitalis, igneus*) éminemment propre à la fermentation (2).

« Un mot d'abord sur la composition du nitre. Le nitre se compose d'un acide et d'un alcali.

« C'est ce que démontre l'analyse, et ce que confirme la génération même du nitre. Il est certain que l'air intervient dans la formation du nitre; mais la terre intervient aussi de son côté; c'est elle qui fournit probablement le sel fixe (alcali), tandis que la partie volatile est fournie par l'air. Et il est vraisemblable que les cendres et la chaux brûlée ne rendent la terre fertile que parce que ces substances fournissent un élément propre à la formation du nitre.

---

(1) Comme la nomenclature chimique ne fut inventée que plus de cent ans après Mayow, il est évident qu'il ne faudra pas prendre le nom de *sel*, ainsi que beaucoup d'autres termes, strictement dans le même sens que nous y attachons aujourd'hui. Le nom de sel avait autrefois une acception beaucoup plus large : un acide était lui-même appelé *sel*; bref, le nom de *sel* était presque l'équivalent de *substance chimique*.

(2) Ce même corps fut appelé plus tard *air de feu* (Scheele), ou *air vital*.

*De la partie aérienne de l'esprit de nitre.*

« Il est d'observation que les sels fixes et les sels volatiles, et même les vitriols, ayant été calcinés jusqu'à expulsion totale de leurs esprits acides, absorbent, par une longue exposition à l'air, une certaine acidité (*aciditatem quamdam contrahunt*). De plus, la limaille de fer, exposée à l'air humide, est corrodée comme si elle était attaquée par des acides, et se convertit en safran de mars apéritif. Il semble donc qu'il existe dans l'air un certain esprit acide et nitreux (*spiritum quemdam acidum nitrosumque in aere residere*).

« Cependant, en examinant la chose plus attentivement, on trouve que l'esprit acide de nitre est trop pesant proportionnellement à l'air dont il se compose; et puis, *l'esprit nitro-aérien* (*spiritus nitro-aerus*), *quel qu'il soit*, sert d'aliment au feu et entretient la respiration des animaux, comme nous le démontrerons plus bas; tandis que l'esprit acide de nitre (*spiritus nitri acidus*) est éminemment corrosif, et, loin d'entretenir la vie et la flamme, il n'est propre qu'à les éteindre.

« Bien que l'esprit de nitre ne provienne pas en totalité de l'air, il faut cependant admettre qu'une partie en tire son origine.

« D'abord, on m'accordera qu'il existe, quel que soit ce corps, quelque chose d'aérien, nécessaire à l'alimentation de la flamme (*concedendum arbitror nonnihil, quicquid sit, aereum, ad flammam quamcumque conflandam necessarium*). Car l'expérience démontre qu'une flamme exactement emprisonnée sous une cloche ne tarde pas à s'éteindre, non pas, comme on le croit vulgairement, par l'action de la suie qui se produit, mais par privation *d'un aliment aérien* (*pabulo aereo destitutam interire*). Dans un verre où l'on a fait le vide, il est impossible de faire brûler à l'aide d'une lentille les substances même les plus combustibles, telles que le soufre et le charbon.

« *Mais il ne faut pas s'imaginer que l'aliment igno-aérien soit tout l'air lui-même; non : il n'en constitue qu'une partie, mais la partie la plus active* (1).

---

(1) *At non est existimandum pabulum igno-aereum ipsum aerem esse, sed tantum ejus partem magis activam.*

« Il faut ensuite établir que les particules igno-aériennes nécessaires à l'entretien de la flamme se trouvent également engagées dans le sel de nitre, et qu'elles en constituent *la partie la plus active, celle qui alimente le feu*. Car un mélange de nitre et de soufre peut être très-bien enflammé sous une cloche vide d'air, par conséquent d'où l'on a extrait cette partie de l'air qui sert à alimenter la flamme. Et ce sont alors les particules igno-aériennes du nitre qui font brûler le soufre. »

Ici suivent les expériences destinées à sanctionner cette opinion.

« Donc, conclut l'auteur avec juste raison, le nitre renferme en lui-même ces particules igno-aériennes nécessaires à l'alimentation de la flamme. Dans la déflagration du nitre, les particules igno-aériennes deviennent libres par l'action du feu, qu'elles alimentent puissamment (1). »

Comme il s'agissait non-seulement d'établir des faits nouveaux, mais encore de détruire des erreurs alors généralement accréditées, Mayow entre ici dans une série d'expériences et de raisonnements qu'il serait inutile de reproduire.

### *De la nature de l'esprit nitro ou igno-aérien.*

« Que deviennent pendant la combustion les particules igno-aériennes? Nous n'en savons rien, sinon qu'elles se convertissent en un autre air pernicieux.

« Dans la combustion produite par l'action des rayons solaires (à l'aide d'une lentille), ce sont les particules igno-aériennes qui interviennent exclusivement. Car l'antimoine calciné à l'aide d'une lentille se convertit en antimoine diaphorétique, entièrement semblable à celui qu'on obtient en traitant l'antimoine par l'esprit acide du nitre. L'antimoine, ainsi traité par l'une ou par l'autre méthode, augmente en poids d'une manière à peu près égale. *Et il est à peine concevable que cette augmentation de poids puisse provenir d'autre chose que des particules igno-aériennes fixées pendant la calcination* (2). »

---

(1) Il est inutile de faire observer que ces *particules igno-aériennes*, que Mayow appelle ailleurs *esprit igno-aérien* ou *esprit nitro-aérien*, ne sont autre chose que ce qui fut plus tard appelé *oxygène*.

(2) Quippe vix concipi potest, unde augmentum illud antimonii nisi a particulis nitro-aereis igneisque ei inter calcinandum infixis procedat.

Mayow s'attache ensuite à démontrer, avec la lucidité et la justesse d'observation qui le caractérisent, que ce n'est pas le soufre qui transforme ici l'antimoine en antimoine diaphorétique.

Il est bon de rappeler qu'il fallait alors lutter contre une multitude de préjugés traditionnels. On croyait encore généralement au fameux principe que tous les métaux se composent de soufre et de mercure, ainsi qu'à d'autres théories alchimiques qui presque toutes remontent au delà du moyen âge, aux IIIe, IVe et Ve siècles de l'ère chrétienne, c'est-à-dire à l'époque de l'école mystique néoplatonicienne de Plotin, de Porphyre et de Jamblique, comme je crois l'avoir le premier démontré par l'analyse des manuscrits grecs de Zosime, de Stephanus, d'Olympiodore, de Démocrite le jeune, et de beaucoup d'autres philosophes-chimistes, appartenant à cette grande époque du christianisme naissant, en lutte avec la vieille philosophie païenne.

### *De l'origine des acides.*

« Tout le monde sait qu'on obtient par la calcination des vitriols l'esprit acide du soufre. Or, comme il n'est pas probable que le soufre contienne originairement en lui-même le principe qui le rend acide, et qu'il est d'ailleurs certain que cet acide peut se produire pendant la déflagration du soufre, nous pouvons raisonnablement admettre que, dans cette déflagration, les particules du soufre et les particules igno-aériennes sont agitées par un mouvement rapide, qu'elles s'entre-choquent et s'aiguisent réciproquement, de manière à donner naissance à un corps nouveau, à une liqueur acide qui n'est autre chose que l'esprit acide du soufre en question.

« Lorsqu'on fait brûler du soufre, les particules igno-aériennes entrent dans une lutte semblable ; leur action est la même. Ce qu'il y a à remarquer, c'est que la flamme bleue du soufre est beaucoup moins énergique que toute autre flamme : aussi y peut-on tenir impunément le doigt pendant quelque temps. — Faisons, en passant, observer que les esprits acides qu'on retire de la distillation du sucre et du miel sont probablement aussi formés par l'action de l'esprit nitro-aérien.

« En chauffant de l'esprit de nitre avec du soufre concassé, on obtient un acide en tout semblable à celui qu'on obtient par la

distillation du vitriol. Dans cette opération, le soufre s'empare des mêmes particules nitro-aériennes qui se trouvent et dans l'esprit de nitre et dans l'air; car lorsque la mine salino-sulfureuse (*gleba salino-sulphurea*) (1), ou la marchasite, de laquelle on retire le soufre commun, se trouve exposée à l'influence de l'air et de la pluie, elle se convertit en vitriol. Pourquoi? c'est que les particules nitro-aériennes qui existent naturellement dans l'air entrent en fermentation avec les particules du soufre, qui se transforme alors en acide.

« Ce n'est pas tout : la rouille de fer combinée dans le vitriol prend elle-même naissance sous l'influence des particules nitro-aériennes de l'air ; car l'acide qui se produit corrode le fer, et le transforme en rouille avec laquelle il se combine, et il se passe alors la même chose que lorsqu'on traite le fer par un acide. »

### *De l'influence de l'esprit nitro-aérien sur la fermentation.*

J. Mayow fait jouer aux particules nitro-aériennes un rôle important, non-seulement dans la fermentation du moût de vin et de la bière, mais encore dans celle qui transforme ces liqueurs en vinaigre. La corruption et la fermentation sont pour lui synonymes. « Toutes les choses faciles à se gâter peuvent, *à l'abri du contact de l'air*, se conserver et être garanties de la corruption (2). C'est pour cela que des fruits et des viandes couverts de beurre sont préservés de la putréfaction, de même que le fer enduit d'huile est préservé de la rouille. »

Mayow consacre ensuite un chapitre entier à démontrer que l'élasticité de l'air est due à la présence des particules nitro-aériennes. Les expériences et les raisonnements dont il se sert pour soutenir son opinion portent le cachet d'une profonde sagacité.

« Les expériences de Boyle, dit l'auteur, ont mis hors de doute que l'air est élastique; mais on ignore encore l'origine de cette propriété. Je vais maintenant dire ce que je sais sur ce sujet. D'abord on m'accordera que l'air contient certaines particules que j'ai ap-

---

(1) Sulfure de fer.

(2) Hinc ea quæ spiritum nitro-aereum excludunt, res a corruptione vindicant.

pelées ailleurs particules nitro ou igno-aériennes ; qu'ensuite ces particules sont nécessaires à la combustion, et qu'enfin l'air privé de ces particules est impropre à entretenir la flamme. »

Maintenant voici comment l'auteur s'y prend pour démontrer que l'élasticité de l'air est due à la présence de ces particules nitro-aériennes.

« Personne n'ignore, dit-il, que, quand on met une bougie sous une petite cloche renversée, et qu'on place ce petit appareil sur la surface de la peau, la flamme ne tarde pas à s'éteindre, et l'espace circonscrit par la petite cloche est presque vide; car la peau est refoulée dans l'intérieur de cette cloche par la pression de l'air ambiant (*ob aeris ambientis pressuram*). On me dira peut-être que cet effet est dû à l'agitation rapide et à la condensation des particules ignées, etc. ; mais cette explication ne me satisfait nullement, car il est plutôt probable que l'air ou une portion de l'air se combine intimement avec la flamme à laquelle il sert d'aliment, de telle façon qu'il n'existe pas une molécule de la flamme, si petite qu'elle soit, qui ne renferme quelque chose d'aérien, enlevé à l'air (1). C'est donc à la soustraction des particules élastiques qu'il faut attribuer l'élasticité de l'air.

« L'expérience suivante, continue l'auteur, me fera mieux comprendre. Lorsqu'on allume une bougie s'élevant à six travers de doigt au-dessus de l'eau, et qu'on l'emprisonne sous une cloche de verre renversée, on remarque que l'eau qui se trouve sous la cloche est d'abord au niveau de l'eau environnante. Mais, à mesure que la bougie brûle, on verra l'eau s'élever graduellement dans l'intérieur de la cloche (*aquam in cucurbitæ cavitatem, cum adhuc lucerna deflagrat, gradatim assurgentem percipies*). Il résulte de là que la bougie, en brûlant, s'est emparée des particules nitro-aériennes et élastiques, de manière que l'air est devenu incapable de résister, comme auparavant, à la pression de l'atmosphère (2). »

L'auteur répète la même expérience avec d'autres substances

---

(1) Etenim probabile est, aerem flammæ confestim immisceri, utpote cui in pabulum cedit; ita ut ne minima quidem flammæ pars sit, in qua aeris aliquantulum non existit.

(2) Quod lucerna vitro inclusa, per deflagrationem suam, particulas nitro-aereas et elasticas deprædata est, ita ut aer ibidem atmosphæræ pressuræ non veluti prius resistere valeat.

combustibles, telles que le camphre, le soufre, etc., qu'il enflammait au moyen d'une lentille. Il remarque qu'après l'extinction de la flamme, il lui était impossible de rallumer ces substances dans l'air qui restait.

« Et qu'on ne s'imagine pas, s'écrie l'auteur, que ce fût parce que le noir de fumée déposé sur les parois du verre s'opposait à la transmission des rayons concentrés par la lentille; car j'avais eu la précaution de coller dans un point de l'intérieur du verre un morceau de papier, que j'enlevais, au moyen d'un fil, au moment de l'expérience; c'est par ce point, pur de tout noir de fumée, que je faisais arriver le rayon ardent.

« L'expérience suivante confirmera l'hypothèse que l'air qui a servi à la respiration d'un animal a moins de force élastique, parce qu'il se trouve privé des particules nitro-aériennes. »

Cette expérience consistait à faire respirer une souris dans un vase recouvert d'une membrane mouillée qui se trouvait, au bout de quelques moments, refoulée vers l'intérieur du vase, comme si l'on y avait allumé une bougie (*haud secus ac si cucurbitula cum flamma ei inclusa, applicata fuerit*). Et il ajoute qu'un petit animal (souris) peut remplacer la flamme dans l'application de la ventouse.

Pour démontrer que pendant la respiration les animaux privent *l'air de ses particules vitales* (*aer particulis vitalibus per animalium respirationem orbatur*), il faisait respirer des animaux emprisonnés sous des cloches de verre renversées sur des cuves pleines d'eau. Il voyait alors monter l'eau dans l'intérieur de la cloche, comme dans l'expérience de la combustion.

« En mesurant le volume d'air qui restait, je me suis assuré, dit-il, qu'il avait diminué d'un quatorzième.

« *Il résulte de là que l'air perd, par la respiration des animaux comme par la combustion, de sa force élastique; et il faut croire que les animaux, tout comme le feu, enlèvent à l'air de. particules du même genre* (1). »

Mayow fit ensuite une série d'autres expériences, par lesquelles il constata qu'un animal (souris) emprisonné avec une bougie allu-

---

(1) Ex quibus manifestum est, aerem per animalium respirationem vi sua elastica deprivari, et utique credendum est, animalia ignemque particulas ejusdem generis ex aere exhaurire. —Boyle avait déjà émis une opinion à peu près semblable. Voy. p. 161 et 164 de ce volume.

mée sous une même cloche renversée sur l'eau, expirait dans un espace de temps moitié moindre que s'il y avait respiré seul, sans la bougie.

« Et qu'on ne croie pas, ajoute-t-il, que l'animal ait été suffoqué par la fumée. C'est que j'ai employé de l'alcool, qui, comme on sait, ne répand pas de fumée. »

L'auteur entre, après cela, dans des discussions théoriques qui n'offrent presque aucun intérêt.

« Mais l'air qui reste dans la cloche, et qui ne peut plus servir ni à la combustion ni à la respiration, n'est-il pas élastique? Certainement, il est élastique, et autant que l'air ordinaire, comme mes expériences le démontrent. »

Mayow avoue qu'il reste ici une grande difficulté à résoudre, puisque l'air qui reste dans la cloche doit être moins dense que celui qui a été absorbé, et qu'en effet l'air privé de ses particules nitro-aériennes ne perd rien de son élasticité, bien qu'il perde de son poids.

L'espace ne nous permet pas d'analyser le chapitre consacré à la question de savoir par quels moyens l'air répare les pertes immenses qu'il éprouve journellement par la respiration des animaux et la combustion.

*Sur la reproduction de l'air* (utrum aer de novo generari possit).

*Expérience.* — Que l'on mette dans un large vase de verre un mélange de parties égales d'esprit de nitre et d'eau de fontaine; qu'on y plonge ensuite un petit flacon de manière qu'il se remplisse entièrement de ce liquide. Cela fait, on mettra, par l'orifice du flacon, deux ou trois globules de fer, puis on renversera ce flacon dans le liquide commun, en ayant soin que les globules de fer n'en sortent pas; ce qu'on évite en bouchant l'orifice avec le doigt. Tout étant ainsi disposé, l'acide attaque les globules de fer avec effervescence, et l'on voit aussitôt un souffle (*halitus*) (1) s'élever sous forme de bulles, et constituer à la partie la plus élevée du flacon un corps aériforme (*auram*) qui, en grossissant, déprime l'eau dont il prend la place (2). Lorsque le flacon est entièrement rempli

(1) *Halitus* est exactement l'équivalent de *gaz*.

(2) Il est inutile de dire que ce corps aériforme est l'hydrogène qu'un peu plus loin Mayow prépare avec l'acide sulfurique, l'eau et le fer.

de ce corps aériforme, il faut, pour que celui-ci ne s'échappe pas, se garder d'élever l'orifice du flacon au-dessus du niveau du liquide.

« Ce corps aériforme, à quelque froid qu'on l'expose, ne se condense jamais en un liquide (1).

« Si à la place de l'esprit de nitre nous employons l'huile de vitriol étendue d'eau, nous reproduisons ce même air, qui n'est susceptible d'aucune condensation. Or, cet air est-il de l'air véritable? c'est ce qu'il n'est pas facile de déterminer. Ce qu'il y a de certain, c'est qu'il a le même aspect que l'air; il se contracte par le froid et il a la même élasticité. Mais, malgré tout cela, *on a peine à croire que ce soit de l'air véritable.* »

C'était là déjà un grand pas; car Boyle, qui avait obtenu l'hydrogène quelques années avant Mayow, le confondait avec l'air commun (2).

### *De la respiration* (3).

« J'avais déjà annoncé, continue Mayow, dans un précédent traité, que l'usage de la respiration consistait en ce que, par le ministère des poumons, *certaines particules absolument nécessaires au maintien de la vie animale sont séparées de l'air et mêlées à la masse du sang, et que l'air expiré a perdu quelque chose de son élasticité.*

« *Les particules aériennes absorbées pendant la respiration sont destinées à changer le sang noir ou veineux en sang rouge ou artériel :* aussi le sang exposé à l'air a-t-il une couleur plus rouge à la surface qui se trouve immédiatement en contact avec l'air (4).

« *Expérience.* Lorsqu'on prend du sang conservé depuis quelque temps, et qu'on le met sous une cloche où l'on fait le vide (*ex quo aer per antliam aeream exhauritur*), on remarque une légère effervescence, et quelques bulles qui s'élèvent. Mais lorsqu'on prend du sang artériel récent, et qu'on le place encore

---

(1) Auraque ea, tempestate frigidissima existente, nunquam tamen in liquorem condensabitur.

(2) Voy. p. 162 de ce volume.

(3) Mayow avait déjà publié (trois ans auparavant) un traité sur la respiration (*Tractatus primus de respiratione, etc.*; Lugd. Bat., 1671, 12), dans lequel il est question des particules nitro-aériennes de l'air. Mayow était alors âgé de vingt-six ans.

(4) Comparez p. 224 de ce volume.

chaud sous une cloche où l'on fait le vide, on observe qu'il augmente considérablement de volume, et qu'il laisse échapper une quantité infinie de petites bulles. Cette effervescence est probablement due à un dégagement de particules aériennes qui s'y trouvent interposées. »

Mayow assimile la respiration à une véritable fermentation. « Car, dit-il, dans la fermentation du vin, de la bière, etc., il y a absorption de particules igno-aériennes, comme dans la respiration. »

De là il arrive à la chaleur animale (*incalescentia*), dont il n'hésite pas d'attribuer l'origine à la respiration ou à l'absorption des particules igno-aériennes. « Ne voyons-nous pas, ajoute-t-il, que la marchasite du vitriol (1), exposée à l'air humide, s'échauffe et acquiert une chaleur assez intense, à mesure qu'elle absorbe les particules igno-aériennes qui la transforment en vitriol? »

Il faut noter que cette absorption des molécules igno-aériennes par le sulfure de fer est elle-même regardée par Mayow comme un acte de fermentation. « On a objecté, continue l'auteur, que les liqueurs qui fermentent n'acquièrent pas de chaleur pendant la fermentation. Cependant l'expérience vulgaire nous apprend que les liqueurs épaisses, comme celle de la bière, s'échauffent un peu pendant la fermentation. »

Enfin, il termine en remarquant que l'urine et le sang développent, par la putréfaction, un sel tout à fait semblable au sel ammoniac, car, lorsqu'on y plonge du cuivre, celui-ci est attaqué comme par du sel ammoniac. « D'ailleurs, continue-t-il, lorsqu'on mélange de l'urine ou du sang avec des cendres, on obtient par la distillation une grande quantité de sel volatil, en tant *que le sel fixe des cendres absorbe tout l'acide contenu dans l'urine;* de telle façon que le sel volatil, libéré des liens de l'acide, se dégage facilement, et qu'il se passe ici absolument ce qui arrive lorsqu'on distille un mélange de sel ammoniac et de sel fixe (alcali fixe). »

Mayow avait 29 ans lorsqu'il publia (en 1674) le beau travail dont je viens de donner une courte analyse, et qui renferme, à côté d'un grand nombre d'expériences nouvelles, tout ce que ses prédécesseurs avaient avancé de plus vrai sur cette matière difficile. Cinq ans après, il était mort! Cette mort prématurée retarda d'un siècle la fondation de la chimie moderne.

---

(1) Sulfure de fer.

§ 16.

Les travaux de Mayow trouvèrent de l'écho en Angleterre et dans les autres pays de l'Europe, bien qu'ils parussent hardis et même extravagants à quelques esprits arriérés.

H. Mund (1), L. M. Barbieri (2) et J. B. Giovannini (3) adoptèrent les idées du célèbre médecin d'Oxford.

N. Pechlin (4), Al. Littre (5), F. Slare (6), dirigèrent leurs observations dans le même sens.

Jean Bernoulli annonça, dans une dissertation remarquable, sur l'effervescence et la fermentation, des faits nouveaux qui attirèrent l'attention des chimistes et des physiciens sur la nature des fluides élastiques (7).

Il reconnut que les premières bulles qui se dégagent lorsqu'on chauffe de l'eau ne sont que de l'air, et que les poissons ne peuvent point vivre dans l'eau bouillie, parce que, comme tous les autres animaux, ils ne respirent que de l'air; que les branchies ont pour usage de séparer ce fluide élastique de l'eau, pour le faire servir à la respiration (8).

Il démontra l'existence d'un corps aériforme (gaz acide carbonique) dans la craie, et il parvint à le recueillir. Pour cela, il employa un gros tube de verre fermé à l'un des bouts (éprouvette),

---

(1) Βιοχρησιολογία, sive Commentarii de aere vitali, etc.; Oxon., 1680, 1685, 8; Lond., 1681; Francof. et Lips., 1685.

(2) Spiritus nitro-aerei operationes in microcosmum; Bonon., 1681, 12.

(3) Dissertation sur la fermentation, sur le nitre et l'air; Toulouse, 1685, 12.

(4) De aeris et alimenti defectu; Kilon., 1676, 8.

(5) Ergo aer hominem nutrit; Paris, 1689.

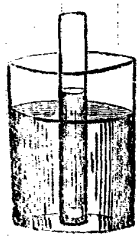
(6) Philosoph. Transact., 1682, n. 204.

(7) Dissertatio de effervescentia et fermentatione, nova hypothesi fundata, etc.; Basileæ, 1590, 4.

(8) Ibid., c. XIV : Videmus si aqua super igne coquatur bullulas excitari, manifesto certe aeris intra latentis indicio, qui ope ignis dilatatur, omniaque vincula quibus retinebatur solvit, et ob levitatem ad superficiem usque fertur ubi tales bullulas format; hinc fit, ut pisces in aqua quæ semel ebulliit vivere non possint, ob defectum nempe aeris qui in ebullitione omnis exhalavit; aerem enim et pisces haurire æque necesse est ac cætera animalia, in hunc finem eorum branchiæ conditæ sunt, ut illarum ope aerem, qui ad vitam sustentandam necessarius est, ab aqua secernant.

qu'il fit plonger dans un petit bassin ou cuvette de verre, à moitié rempli d'une liqueur acide. L'éprouvette était elle-même entièrement remplie de la même liqueur, et son extrémité ouverte renversée dans la cuvette. Après avoir ainsi disposé son petit appareil, il introduisit dans le bout inférieur et ouvert de l'éprouvette un morceau de craie ; aussitôt il se manifesta un dégagement de nombreuses bulles de fluide élastique, qui chassèrent l'eau de l'éprouvette pour en occuper la place.

Voici la figure que l'auteur donne de son petit appareil :



Bernoulli ne tire de cette expérience d'autre conclusion que celle que des corps solides peuvent renfermer un fluide élastique (1).

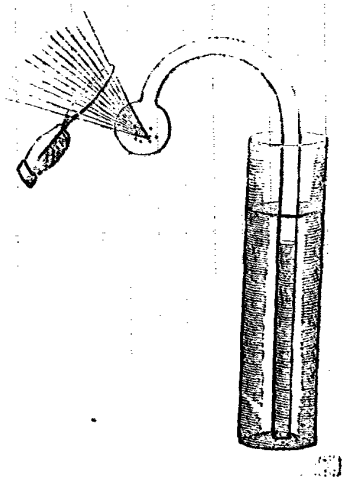
En parlant de la fermentation, il fait observer que le pain doit sa porosité aux airs qui, au moment où ils s'échappent, soulèvent la pâte, et la font ressembler à une éponge ; et que le pain non fermenté est au contraire lourd et compacte (2).

Il démontra expérimentalement que l'effet de la poudre à canon est dû à des gaz ou fluides élastiques qui, étant mis en liberté, demandent à occuper un espace beaucoup plus considérable qu'auparavant, et poussent, par conséquent, devant eux tous les obstacles qu'ils rencontrent. Pour faire l'expérience, il mit quatre grains de poudre dans un matras ayant un col très-allongé et recourbé, lequel plongeait par son extrémité ouverte dans un vase contenant de l'eau. Il calcula, d'après l'abaissement de la colonne liquide du col du matras, l'étendue de l'espace que devaient occuper

(1) Dissertatio de effervescentia, etc., c. xv.
(2) Ibid., c. xx.

ces quatre grains de poudre enflammés à l'aide d'une lentille ardente, et réduits à l'état de gaz.

Voici la figure qu'il donne de cette expérience, extrêmement ingénieuse :



Il en tira la conclusion que le fluide élastique contenu dans la poudre à canon éprouve dans cet état solide une condensation de plus de cent fois son volume (1). On sait aujourd'hui que l'espace qu'occupent les gaz provenant de l'inflammation de la poudre, est de beaucoup plus considérable que ne l'indique Bernoulli, qui ignorait que ces gaz se dissolvent en grande partie dans l'eau, ce qui devait diminuer d'autant l'abaissement de la colonne au-dessous du niveau du liquide environnant.

Quoi qu'il en soit, Bernoulli n'en est pas moins le premier qui ait donné l'idée de calculer un peu plus rigoureusement qu'on ne l'avait fait l'expansion des fluides élastiques.

Le célèbre président de la Société de Brescia, François de LANA,

(1) Dissertatio de effervescentia, etc., c. XXII.

avait fait, de son côté, de nombreuses expériences sur l'élasticité de l'air, sur les effluves, sur les exhalaisons de la paille, etc. Mais ses travaux en général ont beaucoup moins pour objet la chimie que la physique, la mécanique et l'astronomie (1).

Tous ces travaux, depuis Van-Helmont jusqu'à Bernoulli (de 1640 à 1700), fournissaient des matériaux précieux pour le rapide développement de la science. Les chimistes du XVIII^e siècle en profitèrent, bien qu'ils ne rendissent pas toujours justice à leurs prédécesseurs.

---

## FONDATION DES SOCIÉTÉS SAVANTES.

La fondation des Académies au XVII^e siècle est l'événement le plus important dans l'histoire des sciences. C'est aux travaux et aux efforts constants de ces sociétés que l'on doit l'adoption universelle de la *méthode expérimentale*. Il est même à remarquer que cette méthode, qui sépare d'une manière si nette le moyen âge des temps modernes, y prédomine, et qu'elle règne quelquefois trop exclusivement aux dépens de l'abstraction. Trouver des faits,

---

(1) *Magisterium naturæ et artis, opus philosophico-mathematicum P. Francisci Tertii de Lanis, societatis Jesu, Brixiensis; Brixiæ*, 1684, in-fol., t. I; t. II, Brixiæ, 1686, in-fol. — On y trouve dans le tome I^er un grand nombre de propositions sur les propriétés physiques des corps en général, sur l'emploi des forces. En astronomie, il combat le système de Copernic, qu'il regarde comme faux (Tract., III, p. 409). On peut lui reprocher d'être trop prolixe dans ses démonstrations. Le tome II renferme seul quelques chapitres ayant trait à la chimie. L'auteur semble croire à la transformation du rubis, du saphir, etc., en diamant. Pour opérer ce phénomène, il conseille l'emploi de la limaille d'acier. — On se rappelle sans doute que le manganèse, employé en proportion convenable, jouit de la propriété de décolorer les verres de couleur, et de les transformer en un cristal ou en une sorte de faux diamant. — Sa nouvelle méthode de concentrer l'alcool consiste à faire passer les vapeurs spiritueuses à travers une membrane de vessie de porc; le phlegme (eau) serait ainsi séparé de l'alcool (lib. I, c. 3, p. 32). — Le père Lana n'est pas toujours très-sévère dans le choix de ses propositions chimiques, et accorde une créance trop facile aux secrets des alchimistes, lorsqu'il rapporte, par exemple, lib. II, p. 75 : *Ex communi aere hydrargyrum seu argentum vivum prolicere.* — Ibid., p. 35 : *Aere vel cuspide acuto brachia vel crura perforare sine ullo doloris sensu; etc.*

encore des faits, toujours des faits, c'est là, en quelque sorte, l'ordre fondamental de presque toutes les Académies savantes, depuis leur origine jusqu'à nos jours. C'est une protestation énergique contre le passé, où l'on mettait l'autorité des paroles de quelques maîtres au-dessus de celle de l'expérience. Arrière les théories, vivent les faits! voilà le cri général auquel nous nous associons de grand cœur; à une condition pourtant, c'est que les faits soient liés entre eux par des lois générales qui les dominent et les résument tous. Il n'y a rien, dit-on, de plus brutal qu'un fait qui entrave les spéculations du théoricien. Soit; mais nous dirons aussi qu'il n'y a rien de plus stupide qu'un fait, quand il ne se rattache à aucune cause connue, à aucune loi dominante. Il faut donc concilier l'individualisation des faits avec leur généralisation. C'est là que réside le vrai critérium, l'avenir de la science.

L'idée de ces associations destinées à travailler en commun aux progrès des connaissances humaines, remonte à la plus haute antiquité, et s'est reproduite dans tous les temps. Nous avons vu les prêtres de l'Égypte établir leurs laboratoires dans les temples, et y pratiquer l'art sacré. Pythagore et Platon avaient emprunté à ces maîtres cet esprit d'association qui présidait aux grandes écoles philosophiques de la Grèce. Plus tard, les alchimistes, imitant les prêtres de Thèbes et de Memphis, se réunissaient dans les cathédrales pour se communiquer réciproquement leurs idées ou leurs découvertes. Ici, ce sont les théories, c'est l'élément spéculatif qui l'emporte, et s'éloigne même de l'élément pratique de l'expérience. Mais bientôt l'esprit humain, obéissant en quelque sorte à la loi universelle du pendule, fera, pour m'exprimer ainsi, une excursion en sens contraire, et inclinera visiblement vers le domaine de l'observation expérimentale.

Nous voilà arrivés à la naissance des Académies de Florence, de Paris et de Londres, à laquelle avaient déjà préludé l'Académie *des Secrets* qui s'éteignit avec Porta, et surtout celle des *Lyncei*, fondée vers 1602, et qui, après une existence courte mais glorieuse, fut bientôt dissoute après la mort du prince de Cesi, le protecteur de Galilée (1). C'est donc à l'Italie que revient l'hon-

(1) Histoire des sciences mathématiques en Italie, par M. Guillaume Libri, t. IV, p. 250.

neur de l'initiative de la fondation des sociétés savantes modernes.

Déjà, avant 1648, sous le règne de Ferdinand II, grand duc de Toscane, il s'éleva une société dont les travaux avaient particulièrement pour objet les sciences physiques (1). On y avait fait des expériences intéressantes sur la concentration de l'esprit-de-vin par la congélation; sur la quantité de cendres contenues dans la paille et plusieurs espèces de bois; sur la dissolution du mercure dans l'eau régale, des perles dans le vinaigre; sur le froid produit par l'évaporation de l'esprit-de-vin et de l'eau (2). Mais ce n'est qu'en 1657 que fut créée l'Académie *del Cimento*, sous le patronage du prince Léopold, frère du grand-duc Ferdinand II (3). Cette célèbre académie, qui compta au nombre de ses membres les plus illustres J. A. Borelli, Alex. Marsigli, A. Oliva, Fr. Redi, ne publia ses travaux que dix ans environ après sa fondation officielle. Malheureusement elle eut bientôt le sort de beaucoup d'autres sociétés savantes : son protecteur, étant devenu cardinal, oublia d'encourager l'Académie *del Cimento*, qui bientôt après cessa d'exister. Parmi les travaux de l'Académie de Florence qui intéressent plus directement la chimie, on trouve des expériences fort remarquables sur le changement des couleurs à l'aide des réactifs; sur la cristallisation des sels dans l'eau; sur la fusion des métaux; sur la vaporisation de différents liquides; sur la dissolution des coraux dans le vinaigre, etc. (4).

---

(1) Targioni Tozzetti, t. I, p. II, § xxix, xxx, p. 160-164.

(2) Registro d'esperienze ed osservazioni naturali fatte dai serenissimo gran duca Ferdinando II e da alcuni suoi cortigiani, etc.; voy. Targioni Tozzetti, t. II, p. I, append. II, n. xx, p. 163-182.

(3) J. B. Nelli, Saggio d'istoria letteraria fiorentina del secolo XVII, p. 8. et 99.

(4) Saggi di naturali esperienze fatte nell' Academia del Cimento; Firenz., 1660, in-fol. — J. Ph. Cecchi en fit paraître une seconde édition in-fol. Une troisième parut à Venise en 1711, in-4, et une quatrième ibid., en 1761, in-8. Deux éditions furent publiées à Naples, l'une en 1691, l'autre en 1714, in-fol. L'édition la plus récente et la plus complète est de Targioni Tozzetti; voy. *Notizie degli aggrandimenti delle science fisiche, etc.*; t. II, p. II; Firenz., 1780. — Traduction anglaise, par Waller : *Essays of natural experiments made in the academy del Cimento;* London, 1684, in-4. — Traduction latine par Musschenbroek : *Tentamina experimentorum naturalium*, etc.; Lugd., 1731, in-4. Trad. en français par Lavirotte (Collection de l'Académie des sciences, etc., 1755).

Au milieu des dissensions civiles qui désolèrent l'Angleterre vers la fin du règne de Charles Ier, un petit nombre de citoyens, amis des sciences et de la paix, et liés entre eux par l'amour de la retraite et de la philosophie expérimentale, s'assemblaient au collége de Wadham à Oxford, et au collége de Gresham à Londres, pour s'entretenir de mathématiques, de chimie, d'histoire naturelle et de médecine.

Le projet du chancelier Bacon allait enfin se réaliser, et même au delà des vœux qu'il avait exprimés (1). Dès l'année 1645, ces assemblées eurent lieu sous la direction de l'illustre Robert Boyle, assisté du savant évêque Wilkins, et de Théodore Haak, résident de l'électeur Palatin à Londres.

Nous avons déjà fait connaître les autres membres (2) de ces assemblées, qui se tenaient d'abord séparément à Londres et à Oxford, en correspondant entre elles. Mais, à dater de l'année 1659, elles se réunissaient toutes les deux à Londres. Leurs travaux furent momentanément suspendus pendant les troubles sanglants qui eurent pour résultat la fin tragique de Charles Ier, et l'avénement de Cromwell au protectorat. Après le retour de la famille royale, la société du collége de Gresham obtint, en 1662, la sanction de Charles II, qui lui donna des statuts et plusieurs priviléges (3). Dès lors elle prit le nom de *Société royale de Londres*, se divisa en huit classes, au nombre desquelles est comprise la chimie, et s'assembla régulièrement toutes les semaines.

Les fonds mis à la disposition de la Société royale étaient d'abord très-modiques; ce dont se plaint son secrétaire, H. Oldenburg, dans une lettre adressée à Boyle. En 1664, la Société compte déjà cent cinquante membres, et la publication de ses Mémoires commence, en 1665, sous le titre de *Philosophical Transactions, giving some account of the present undertakings, studies and*

---

(1) *Atlantis nova*, imprimé avec *Histor. nat., cent.* X; Amstelod., 1661, in-12. Voy. Oldenburg, dans la préface aux *Philosophical Transactions*, n. 133, p. 815.

(2) Voy. p. 154 de ce volume.

(3) Charters and statuts of the royal Society of London; Lond., 1728, 8. — Th. Sprat, History of the royal Society of London for the advancement of experimental philosophy; Lond., 1667, in-4; traduit en français; Genève, 1669, 8. — J. B. Menken, Oratio de Societatis regiæ Anglicanæ origine, legibus ac sociis; Lips., 1734, 8. — Th. Birch, History of the royal Society of London, etc., vol. I et II, in-4.; London, 1756; vol. III et IV, ibid., 1757.

*labours of the ingenious in many considerable parts of the world* (1).

---

(1) Voici la liste des travaux (section de chimie) contenus dans les seize premiers volumes (191 numéros) :

VOLUME I.

W. Pope, de la mine de mercure du Frioul et des fabriques de laiton à Tivoli. — R. Moray, des pyrites de Liége et de leur usage. — Th. Henshaw, expériences faites avec la rosée de mai. — Expériences faites avec le miroir ardent de M. de Villette. — Examen des sources minérales de Paderborn et de Bâle; sur les sources salées de Halle et de Lunebourg. — G. Talbot, sur un minerai de plomb alumineux de la Suède.

VOLUME II.

Du blanc de baleine. — Colepress, d'un breuvage fermenté, provenant d'un mélange de suc de pomme et de baies de mûrier.

VOLUME III.

M. Behm, de la coagulation du sérum. — Colepress, du verre artificiel opalin et du rubis. — Des mines du Mexique.

VOLUME IV.

Grandville, de l'eau de Bath. — Highmore, d'une source minérale à Farrington. — Des marais salants de France. — Jackson, des salines de Cheshire. — Notices sur une éruption de l'Etna. — Brown, des mines de mercure d'Idria.

VOLUME V.

Beale, des eaux minérales. — Des eaux minérales en Hongrie. — Wittis, des eaux minérales. — Montauban, sur la préparation du vin de muscat. — De la fabrication du vinaigre. — Hauton, procédé de rendre l'eau de mer potable. — J. Wray, de l'acide de la fourmi.

VOLUME VI.

Observations sur les mines d'étain dans la Cornouailles et le Devonshire. — Observations sur quelques couleurs des végétaux et des insectes, et l'altération que ces couleurs éprouvent par l'action des substances salines. — Expériences de Lana, faites avec le miroir ardent de Villette.

VOLUME VII.

Js. Newton, sur l'alliage le plus convenable pour faire des miroirs concaves.

VOLUME VIII.

D. Coxe, moyen de retirer des plantes de l'alcali volatil. — Recherches sur le vitriol. — Sur le tannage du cuir. — D. Coxe, recherches pour démontrer que les sels lixiviels sont produits par le feu. — D. Coxe, recherches sur les sels volatils. — M. Lister, sur l'effervescence des pyrites, et la vitrification de l'antimoine avec un minerai de plomb.

VOLUME XII.

H. Powle, description des forges dans la forêt de Dean. — Ph. Vernatti, de la

Il y avait à Paris, sous le règne de Louis XIII, un homme fort savant qui suivait, avec le plus grand intérêt, le mouvement des sciences dans toute l'Europe; c'était le père *Mersenne*, le même qui avait traduit en français les écrits de Galilée (1), et qui était en correspondance avec les savants les plus distingués de la France, de l'Italie, de l'Allemagne et de l'Angleterre. Le père Mersenne réunissait chez lui, vers 1635, un certain nombre d'amis qui s'occupaient en commun de diverses expériences de physique (2). Plus tard, ces réunions scientifiques se tenaient chez *Montmort* et *Thevenot* (3). C'est là que s'était formé le noyau de l'Académie royale des sciences de Paris, fondée en 1666 par Louis XIV, ou plutôt par son grand ministre Colbert, qui en prit la haute direction. Parmi

---

fabrication du blanc de plomb. — Ch. Merret, des mines d'étain dans la Cornouailles. — De l'affinage de l'or et de l'argent, par le même. — J. Goddard, expériences sur la purification de l'or par l'antimoine. — Collwall, description des fabriques d'alun d'Angleterre. — Description des fabriques de vitriol d'Angleterre, par le même. — Rastell, description des salines de Droytwich dans le Worcestershire. — R. Moray, de la fabrication du malt, en Écosse.

VOLUME XIII.

Fr. Slare, sur les mélanges (combinaisons) qui produisent de la chaleur. — Plot, du sable dans le sel commun de Staffordshire.

VOLUME XIV.

Expériences sur l'augmentation de poids de l'huile de vitriol exposée à l'air. — M. Lister, des sources salines d'Angleterre. — De la différence du sel marin et du sel des sources salées, par le même. — Moyens de rendre l'eau de mer potable, par le même. — De la combustion des pyrites, et des tremblements de terre qui en naissent. — Leigh, du nitre des anciens. — Petty, propositions concernant l'analyse des eaux minérales. — Lloyd, du papier d'asbeste.

VOLUME XV.

Lister, de la congélation de l'eau douce et de l'eau de mer, et du natron des Égyptiens. — Robinson, des eaux thermales. — Du sucre d'érable. — Leeuwenhoeck, des sels du vin et du vinaigre. — Waite, de la toile d'asbeste.

VOLUME XVI.

S. Reisel, sur une coloration accidentelle de la calcédoine.

Dans cette liste ne sont pas compris les travaux de Boyle, dont nous avons déjà rendu compte.

(1) G. Libri, Histoire des sciences mathématiques en Italie, t. IV, p. 184 et p. 271.

(2) Targioni Tozzetti, t. I, p. III, § XLVII, p. 456. — A. Fabroni, Lettere inédite d'uomini illustri, t. II, p. 91, 93, 104-106, 110.

(3) J. B. Duhamel, Regiæ scientiarum Academiæ Historia, etc., Paris, 1698, in-4.

les différentes sections dans lesquelles l'Académie fut divisée, et qui devaient, dans l'origine, se réunir tous les samedis, la chimie était représentée par Duclos et Bourdelin, auxquels s'associèrent plus tard Homberg et Borel. Ce dernier membre présenta divers mémoires, *sur la décomposition des liqueurs animales* (en 1684), *de l'urine* (en 1688), *sur la dissolution du marbre dans les acides* (en 1687), *sur la précipitation par les sels alcalins* (en 1688).

L'Académie publia ses premiers travaux très-irrégulièrement; ils se trouvent insérés dans l'*Histoire de Duhamel*, dans le *Journal des savants*, ou dans d'autres recueils; il n'y a rien qui puisse intéresser la chimie. Ce n'est que quelque temps après que ces travaux furent réunis et imprimés ensemble, en volumes séparés (1).

L'impulsion toute nouvelle donnée aux sciences par les académies de Florence, de Londres et de Paris, devait se faire sentir sur les autres pays de l'Europe.

L'Allemagne ne tarda pas à s'associer à ce mouvement de régénération scientifique. Depuis longtemps elle aurait répondu à l'appel de François Bacon, si pendant trente ans, de 1618 à 1648, elle n'avait pas été mise à feu et à sang par les troupes mercenaires de Tilly, de Torstenson, de Wallenstein, sous prétexte de défendre la cause d'une religion qui place la paix et l'amour du prochain au premier rang des devoirs de l'homme.

En 1651, un médecin de Schweinfurth (Bavière), Laurent Bausch, traça le plan d'une académie des sciences physiques et na-

---

(1) Recueil de l'Histoire et Mémoires de l'Académie royale des sciences depuis son établissement en 1666 jusqu'en 1698; imprimés en 11 tomes, lesquels se divisent en 14 volumes in-4°, avec la table générale des matières de tout le recueil des mêmes mémoires depuis 1666 jusqu'à 1730; Paris, 1735, in-4. — Table alphabétique des matières contenues dans l'Histoire et les Mémoires de l'Académie royale des sciences, publiée par son ordre et dressée par M. Godin, année 1666-1698; Paris, 1734, 4. — Histoire de l'Académie royale des sciences à Paris, avec les Mémoires des mathématiques et de physique, depuis son établissement en 1666 jusqu'en 1698; Paris, 1699, vol. I-XI, in-4; publiés en 1729-1733. — Histoire de l'Académie royale des sciences à Paris, contenant les ouvrages adoptés par cette Académie avant son rétablissement en 1699; vol. I-VI, in-4; Paris, 1729-1741; la Haye, 1729-1736; Amsterdam, 1729-1735. — Les principaux mémoires de chimie ont été traduits en allemand par B. de Crell; Archives de chimie, t. I.

turelles, qu'il appela *Academia naturæ curiosorum* (1). On nomme parmi les membres de cette Académie, qui se réunit pour la première fois le 1er janvier 1652, Michel Fehr, G. Balthazar Metzger, G. B. Wolfarth, et plusieurs autres médecins allemands.

Dans le commencement, les membres de cette Académie publièrent leurs travaux isolément. C'est ainsi que Bausch, le président, fit paraître, outre plusieurs mémoires qui n'ont aucun rapport avec la chimie, *Schediasma posthumum de cœruleo et chrysocolla* (2); Fehr publia *Hiera piera* (3), et *Anchora sacra* (4), Jacques Sachs de Lowenheimb, son Αμπελογραφία (5) et Γαμμαρολογία (6); André Graba, son Ἐλαφογραφία (7); Ferd. Hertodt, sa *Crocologia* (8), etc.

A partir de ce moment, le nombre des membres allait en augmentant. Par une originalité alors très-commune aux savants allemands, ils se donnaient des noms grecs empruntés surtout aux héros de l'expédition des Argonautes. L'Académie reçut, en 1672, l'approbation de l'empereur, et s'intitula *Académie des curieux de la nature du Saint-Empire romain.*

Déjà dès l'année 1670 l'Académie, placée sous le patronage du prince de Montecuculli, publia ses travaux annuellement, divisés par décades, sous le titre de *Miscellanea curiosa, sive Ephemerides medico-physicæ germanicæ Academicæ naturæ curiosorum*, etc. (9). L'édition latine fut bientôt suivie d'une édition allemande.

---

(1) Salve Academicum vel judicia et elogia super recens adornata Academia naturæ curiosorum, 1662, 4.

(2) Jen., 1668, 8.

(3) Vel de absinthio analecta, ad normam et formam Academiæ naturæ curiosorum elaborata; Lips., 1667 et 1668, 8.

(4) Vel scorzonere, etc.; Jen. et Vratislav., 1666, 8.

(5) Sive vitis viniferæ ejusque partium consideratio physico-philologico-histo-medico-chymica, etc.; Lips., 1661, 8.

(6) Sive gammarorum, vulgo cancrorum consideratio, etc.; Francof. et Lips., 1665, 8.

(7) Sive cervi descriptio physico-medico-chymica; Jen., 1668, 8.

(8) Seu curiosa croci regis vegetabilium enucleatio, continens illius etymologiam, differentiam, tempus quo viret et floret, etc.; Jen., 1670, 8.

(9) Decuriæ I, annus primus anni MDCLXX, continens celeberrimorum medicorum in et extra Germaniam observationes medicas et physicas, vel anatomicas, vel botanicas, vel pathologicas, vel chirurgicas, vel therapeuticas, vel chymicas, præfixa epistola invitatoria ad celeberrimos medicos Europæ; Lips., 1670, in-4.

L'Académie des curieux de la nature avait plus particulièrement pour objet les travaux de médecine et d'histoire; la chimie cependant n'y était pas entièrement négligée (1).

Une remarque générale à faire, c'est que les travaux de l'Académie allemande portent à un degré beaucoup moindre le cachet de la méthode expérimentale, que les travaux sortis des Académies d'Italie, de France et d'Angleterre. L'esprit spéculatif y a souvent une part trop large.

En dehors de ces Académies, qui ont rendu des services immenses aux progrès des sciences, il s'était formé quelques sociétés savantes, dont les travaux ne sont pas non plus dépourvus de mérite.

La société qui se réunissait, en 1672, à Paris chez l'abbé Bourdelot, et qu'on appelait l'*Académie de monsieur l'abbé Bourdelot*, a laissé quelques mémoires de chimie, ayant pour objet les

---

(1) Les principaux mémoires de chimie (jusqu'à la fin du XVII^e siècle) sont: HAIN, de la teinture du corail; des minerais de Hongrie; du salpêtre dans la bardane, etc. — GREISEL, des principales mines de la Bohême. — LUD. DE WEDEL, de la coloration de l'or par le résidu de la rosée; de la bonification du vin et de la bière; de l'alcool retiré des céréales; des cristaux qui se forment dans l'essence de cannelle; de l'essence de succin, etc. — Bern. de BERNITZ, de l'usage de l'écarlate de Pologne. — TALDUCCI A DORO, expériences de chimie. — Jacques BREYN, de l'arbre à cannelle de Ceylan et du camphrier du Japon. — Eh. HAGEDORN, du baume de catechu; de l'esprit volatil des cantharides; de la prétendue palingénésie, etc. — B. BELOW, moyen de retirer du cresson de fontaine un sel volatil. — P. SPECHT, expériences de chimie. — Ch. Ad. BAUDOUIN, d'une espèce de cuivre combiné avec de l'or. — DOLAEUS, de l'or fulminant. — H. DE JÄGER, notions sur la culture de l'indigo dans l'Orient. — J. G. VOLKAMAR, du préjudice que reçoivent les malades que l'on soustrait à l'accès de l'air pur. — G. CLAUDER, du vin de Malvoisie factice; d'une pierre urinaire; de la possibilité de la transmutation des métaux, etc. — SCHMIDT, des cristaux dans l'urine. — Dan. CRÜGER, de l'huile de marjolaine. — R. LENTILIUS, recherches chimiques sur les eaux minérales; du sel purgatif d'Angleterre; des gouttes d'Angleterre; de la terre de Sicile; des cristaux de sel dans les yeux d'une femme. — J. G. SOMMER, d'un moyen d'obtenir le cinabre en plus grande quantité; de l'infusion aqueuse du safran d'antimoine. — E. KOENIG, de la vitrification des métaux; de l'élixir des sages; de quelques médicaments de Van-Helmont; de l'esprit de bézoard de Busse. — WOLFF, de la pluie de soufre. — J. M. HOFFMANN, de l'esprit de mélisse; de deux esprits fumants; d'une dissolution de vitriol de fer qui ne se congèle pas par le froid; du sel de vinaigre feuilleté. — J. C. BAUTZMANN, de la manière d'imiter toute espèce de vin. — M. B. VALENTIN, d'un vitriol de fer produit par l'exposition à l'air. — GETTER, d'un vernis propre à conserver les insectes.

principes élémentaires, les vapeurs, les sels caustiques, les eaux de trempe, la pierre philosophale, l'or potable, etc. (1).

A cette société il faut en ajouter une autre, fondée à Brescia en 1686. On trouve dans les actes de cette société quelques mémoires intéressants, parmi lesquels nous citerons ceux de *Lana* et de *Bernardini Boni* (sur les exhalaisons inflammables) (2).

Le président et l'âme de la société de Brescia, connue sous le nom de *Academia philexoticorum naturæ et artis*, était le savant jésuite *François Tertius de Lana*.

Dans la seconde moitié du XVII^e siècle, on voit également, pour la première fois, apparaître les journaux scientifiques, qui devaient rapidement propager les découvertes intéressantes, et les observations nouvelles faites par les académiciens ou par des hommes étrangers aux sociétés savantes.

Le *Journal des savants* est la première publication de ce genre. Il commença à paraître au mois de janvier 1665, d'abord hebdomadairement, puis mensuellement (à dater de 1707). La première année il était publié sous la direction de D. de Vallo, conseiller au parlement de Paris; dans les années suivantes, il l'était sous celle de l'abbé Gallois, puis sous celle de l'abbé de la Roque. A partir de l'année 1687, la direction du *Journal des savants* fut confiée à Cousin, président du parlement. Enfin, en 1702, les rédacteurs se constituèrent en un comité permanent, chargé de la critique et du compte rendu des ouvrages contemporains.

L'abbé Fr. Nazari et Ciamponi fondèrent en 1668, à Rome, le *Giornale d'Italia*, d'après le plan du *Journal des savants*. Il ne faut pas confondre cette publication avec le *Giornale dei letterati*, qui commença à paraître à Parme en 1686.

A ces publications périodiques, on pourra ajouter *Miscellanea medico-physica* (3) et *Nouvelles de la république des lettres* (4).

Mais la publication la plus importante de ce genre, c'est les *Acta eruditorum*, qui commencèrent à paraître en 1682, sous la direction des savants Mencken père et fils.

---

(1) Gallois, Conversations tirées de l'Académie de monsieur l'abbé Bourdelot, contenant diverses recherches et observations physiques; Paris, 1672, 12.

(2) Acta novæ Academiæ philexoticorum naturæ et artis, celsissimo principi J. Fran. Gonzaga dicata; Brixiæ, 1687, in-8.

(3) Paris, 1672.

(4) Paris, 1684.

§ 17.

Vers la même époque on vit surgir, comme à l'envi, une multitude de traités ou de *compendia* de chimie, appliquée surtout à la médecine ou à la pharmacie, résumant plus ou moins fidèlement l'état des connaissances d'alors.

En Italie, C. Lancilotti publia *Guida alla chimica* (1) et *Nuova guida alla chimica* (2).

En France, *la Chimie facile de Marie Meurdrac* (3); — Thibaut le Lorrain, *Cours de chimie* (4); — Malbec de Tressel, *Abrégé de la théorie et des principes de chimie* (5).

En Angleterre, Bolnest, *Aurora chimica* (6); — Packe, *Chimical aphorisms* (7).

Dans les Pays-Bas, Jacques le Mort, professeur à Leyde, recommanda aux médecins, de la manière la plus pressante, l'étude de la chimie; il publia *Compendium chemiæ* (8); *Chemiæ veræ nobilitas et utilitas* (9); *Chymia medico-physica, rationibus et experimentis superstructa* (10); — E. Blancaard, *Verhandeling van de hedendaagsche chymie* (Traité de la chimie actuelle) (11), composé d'après les principes de Descartes; — Nic. Grimm, *Compendium medico-chymicum* (12); — Jacques Barner, *Chymia philosophica* (13).

---

(1) Modena, 1672 et 1679, 12.

(2) Venez., 1687, 8. — Trad. en hollandais (sous le titre bizarre de *den brandende Salamander*, la Salamandre brûlante); Amsterdam, 1680, 8; et en allemand; Francof., 1681 et 1687, 8; Lubeck., 1697, 8.

(3) En 1665, trad. en allemand; Francof., 1673, 1676.

(4) En 1667; puis en 1674, 8; Paris (Augmenté du fébrifuge de Sylvius, d'un excellent émétique, etc.). Traduit en anglais; Lond., 1668, 8.

(5) Paris, 1671, 12.

(6) Or rational way of preparing animals, vegetable, etc.; London, 1672, 8.

(7) London, 1688, 8.

(8) Leyd., 1682, 12.

(9) Leyd., 1696, 4.

(10) Leyd., 1676, 4.

(11) Amsterd., 1685, 8. Trad. en allemand; Hanovre, 1689; Wolfenbüttel, 1697; Augsbourg, 1700, 8.

(12) Batav., Javan., 1677 (en hollandais).

(13) Batav., 1670, 4.

En Allemagne, les élèves en chimie suivaient, comme guide, le Manuel de J. H. Jüncken, qui parut, à des époques différentes, sous des titres différents (1); — J. Bohn, *Dissertationes chymico-physicæ;* — A. Rivinus, *Manuductio ad chemiam pharmaceuticam* (2); et surtout G. Wolffgang Wedel, professeur à Iéna, *Tabulæ XV in synopsi universam chimiam exhibentes* (3); *Compendium chimiæ theoreticæ et practicæ* (4).

Tous ces traités n'avaient pas encore fait disparaître des écoles les manuels plus anciens de Béguin (5), de Barnet (6), de Brendel (7), de Davisson (8) et de Rolfink (9).

§ 18.

Les auteurs dont les traités résument le mieux les connaissances chimiques d'alors, et qui avaient la plus grande vogue, étaient Lefebvre, Glaser, Lemery et Ettmüller. Qu'il nous soit permis de nous y arrêter un peu plus longtemps.

---

(1) *Chymia experimentalis curiosa, ex principiis mathematicis demonstrata;* Francof., 1681, 8. — Nouvelle édition, 1682, sous le titre : Medicus præsenti sæculo accommodandus per veram philosophiam spagiricam, etc.

(2) Lips., 1690, 12.

(3) Jen., 1692, 4.

(4) Methodo analytica propositæ; Jen., 1715, 4.

(5) Tyrocinium chemicum e naturæ fonte et manuali experientia de promptum; Paris, 1608, 12; 1611, 8; Lips., 1614, 12; Colon., 1615, 18; 1625, 12; cum notis Jerem. Barth, Regiomont, 1618, 8. En français, *Éléments de chimie;* Paris, 1615, 8; 1620, 1624; Genève, 1624; Rouen, 1626, 1637 et 1660; Lyon, 1665. Traduit en anglais; London, 1669, 8. — On trouve dans Béguin un bon procédé pour préparer le mercure doux (protochlorure); il consiste à sublimer un mélange intime de quatre parties de sublimé et de trois parties de mercure métallique.

(6) Tyrocinium chemicum; Francof., 1618, 8.

(7) Chymia in artis formam redacta et publicis prælectionibus Philiatris in Academia Jenensi communicata; Jen., 1630, 12; cum præfat. Rolfinkii, 1641, 8; Lugd. Bat., 1671; Amstelod., 1672, 8; Francof., 1686, 4.

(8) Philosophia pyrotechnica, sive curriculus chymiatricus, etc., 1635, 8; 1640; 1642; 1644; 1657; Hag. Com., 1635; 1645, 4. En français, *Éléments de la philosophie de l'art du feu,* etc., 1675; éd. de J. Hellot, 1651 et 1657.

(9) Chymia in artis formam redacta seu libris comprehensa; Jen., 1641, 8; 1661; 1669; 1679; Genev., 1671; Francof., 1696; Francof. et Lips., 1686, 12; Lugd. Bat., 1671.

## NICOLAS LEFEBVRE.

Celui qui ferait tout d'un coup table rase de tous les travaux antérieurs à la seconde moitié du XVII^e siècle, pourrait peut-être considérer N. Lefebvre comme le type des chimistes de son époque. Et encore faudrait-il avoir pour ce chimiste une singulière prédilection pour le préférer à Boyle et à Kunckel, qui ont réellement contribué aux progrès de la science par un emploi judicieux de la méthode expérimentale, et par la découverte de faits de la plus haute importance.

Les observations et les faits signalés par Lefebvre sont, à l'exception d'un très-petit nombre, empruntés à ses prédécesseurs. — C'est moins un chimiste praticien qu'un chimiste philosophe qui brille par son imagination, et qui aime mieux discuter la valeur des théories que de descendre dans les détails des faits.

Lefebvre avait été élevé dans l'Académie protestante de Sedan. Il nous apprend lui-même (1) qu'il fut appelé par Vallot, premier médecin de Louis XIV, à remplir la chaire de démonstrateur de chimie au Jardin des Plantes, chaire qui avait été déjà illustrée par Davisson.

Il faut se rappeler ici que les cours de chimie que les élèves suivaient au Jardin du Roi étaient, pour parler ainsi, faits en parties doubles. Chaque leçon se faisait par deux professeurs; le premier planait dans les régions abstraites des généralités, s'étendait avec complaisance sur les principes des philosophes anciens, et n'aurait voulu, pour rien au monde, déroger à sa dignité en descendant dans les détails du laboratoire, et en salissant ses gants blancs avec la poussière de charbon. C'était la *Théorie personnifiée*, c'était le véritable professeur titulaire, dont la fonction était d'ordinaire remplie par un des médecins du roi. Lorsque celui-ci avait cessé de parler, arrivait l'humble démonstrateur, qui devait appuyer les théories du professeur sur des expériences démonstratives, par des arguments *ante oculos*. C'était, en un mot, la *Pratique personnifiée*. On peut bien penser que les expériences du démonstrateur étaient bien loin de confirmer toujours les paroles du maître, qui, dans tous les cas, avait hâte de se retirer après qu'il avait

(1) Cours de chimie (Paris, 1751, in-12), t. II, p. 105.

fini la première partie de la leçon. — Ces dispositions ne sont-elles pas, en quelque sorte, la réalisation en chair et en os des dialogues de B. Palissy, entre la *Théorique* et la *Practique*, qui ne s'accordent pas non plus guère entre elles? Ces dispositions continuèrent à être en usage pendant plus d'un siècle, jusqu'à la mort de Rouelle.

Vers l'époque de la création de la Société royale de Londres, Charles II invita Lefebvre à venir en Angleterre, pour lui confier la direction du laboratoire de Saint-James. C'était là un grand honneur pour le modeste démonstrateur du faubourg Saint-Victor, d'autant plus que l'Angleterre possédait alors un des grands chimistes du XVII^e siècle, l'illustre Robert Boyle. Lefebvre avait déjà publié son *Traité de chimie*, à Paris, en 1660; et ce fut vraisemblablement en 1661 (par conséquent deux ans avant la fondation de l'Académie des sciences de Paris, dont il n'a jamais été membre) qu'il fut appelé à Londres, où il fit paraître, en 1665, une dissertation sous ce titre : *Discours sur le grand cordial du sieur Walter Rauleigh*, in-12 (1).

C'est dans ce pays adoptif qu'il passa le restant de ses jours, estimé et honoré de la plupart des membres de la Société royale, nouvellement fondée (en 1662).

L'ouvrage de Lefebvre eut successivement jusqu'à cinq éditions; il fut traduit en anglais et en allemand (2).

L'auteur n'a point la prétention de donner, dans son Traité, des découvertes inattendues; il se considère lui-même comme un sim-

---

(1) Voy. la Préface de la 5^e édit., Paris, 1751, p. XV.

(2) *Traité de chimie*, etc.; Paris, 1660, 8, 2 vol.—En 1669, 12; Paris et Leyd., t. II. Le tome I «sert d'instruction et d'introduction tant pour l'intelligence des auteurs qui ont traité de la théorie de cette science en général, que pour faciliter les moyens de faire artistement et méthodiquement les opérations qu'enseigne la pratique de l'art sur les végétaux et sur les minéraux, sans la perte d'aucune des vertus essentielles qu'ils contiennent.» Le tome II contient la suite de la préparation des sucs qui se tirent des végétaux, comme aussi de leurs parties et celles des minéraux.—Nouvelle édition, fort augmentée, vol. II; Paris, 1674, 12.—Sous le titre de : *Cours de chimie*, t. II; Leyd., 1696, 12.—5^e édition, par Dumoustier; Paris, 1751, t. V, 12. Trad. en anglais : *Compleat body of chemistry, wherein is contained whatsoever is necessary to the knowledge to the art, etc.*, by P. D. C.; London, 1664, 1670, in-4. Trad. en allemand : *Chymisches güldenes Kleinod* (bijou d'or chimique); Nuremberg, 1672, 1685; même traduction, augmentée par Cardiluccio, 1688.

ple compilateur, quand il dit : « Nous tirerons des œuvres de Paracelse, de Helmont et de Glauber la théorie et la pratique de ce Traité de chimie, que nous réduirons en forme d'abrégé. — M. de Helmont et M. Glauber sont à présent comme les deux phares qu'il faut suivre, pour bien entendre la théorie de la chimie et pour en bien pratiquer les opérations. »

La chimie a, selon Lefebvre, pour objet toutes les choses naturelles que Dieu a tirées du chaos par la création.

D'après cette définition, beaucoup trop générale, la chimie serait la science universelle.

L'auteur établit ensuite trois espèces de chimie : l'une, « qui est tout à fait scientifique et contemplative, peut s'appeler *philosophique* : elle n'a pour but que la contemplation et la connaissance de la nature et de ses effets, parce qu'elle prend pour son objet les choses qui ne sont aucunement en notre puissance. La seconde espèce peut s'appeler *iatrochymie*, qui signifie médecine chimique et qui n'a pour but que l'opération, à laquelle toutefois elle ne peut parvenir que par le moyen de la chimie contemplative et scientifique. La troisième espèce s'appelle *chymie pharmaceutique*, qui n'a pour but que l'opération, puisque l'apothicaire ne doit travailler que selon les préceptes et sous la direction des iatrochimistes, dont nous avons le véritable modèle en la personne de M. Vallot, choisi par Sa Majesté Très-Chrétienne pour son premier médecin, qui possède très-éminemment la théorie et la pratique des trois chimies que nous avons décrites (1). »

C'est ce même M. Vallot, médecin de Louis XIV, qui avait nommé Lefebvre démonstrateur de chimie, et auquel celui-ci dédia la 2e édition de son Traité.

Selon toute apparence, Lefebvre emprunta à Vallot, son protecteur, et professeur de chimie théorique et philosophique, les généralités et les divagations nuageuses qui se trouvent dans le commencement de son ouvrage. Il est probable que ces emprunts sont souvent textuels.

Voici ce qu'il dit, entre autres, sur la nature de l'esprit universel, le pandémonium des alchimistes : « Cette substance spirituelle, qui est la première et l'unique semence de toutes choses, a trois substances distinctes et non différentes en soi-même, car

(1) Traité de chimie, 5e édit. (1751), t. I, p. 5.

elle est homogène ; mais parce qu'il se trouve en elle un chaud, un humide et un sec, et que tous trois sont distincts entre eux, et non pas différents, nous disons que les trois ne sont qu'une essence et une même substance radicale ; autrement, comme la nature est une, simple et homogène, il ne se trouverait cependant en la nature rien qui fût un, simple et homogène, parce que les principes séminaux de ses substances seraient hétérogènes, ce qui ne peut être à cause des grands inconvénients qui s'ensuivraient ; car si le chaud était différent de l'humide, il ne pourrait en être nourri, comme il le nourrit nécessairement, parce que la nourriture ne se fait pas de choses différentes, mais de choses semblables.

« Concluons donc que cette substance radicale et fondamentale de toutes les choses est véritable, unique en essence, mais qu'elle est triple en nomination ; car, à raison de son feu naturel, elle est appelée soufre ; à raison de son humide, qui est le propre aliment du feu, elle est nommée mercure ; enfin, à raison de ce sec radical qui est le ciment et la liaison de cet humide et de ce feu, on l'appelle sel. »

Grand devait être l'embarras du démonstrateur appelé à confirmer, par des expériences de laboratoires, ces nuageuses théories hermético-platoniciennes, éternels lieux communs des alchimistes et des physiciens scolastiques.

Quant à ce qui concerne les manipulations et la description exacte des détails de pharmacie, le démonstrateur est passé maître, car il parle évidemment de son propre fonds. On voit enfin qu'il est sur son véritable terrain.

Il faut lire les instructions précises qu'il donne aux pharmaciens qui veulent exercer leur profession avec conscience, les préceptes qu'il leur communique sur le choix des vaisseaux, sur l'application des différents degrés de la chaleur, sur la distillation, et surtout sur la préparation des sirops.

« Il faut, dit-il, que, quand les apothicaires cuiront des sirops de fleurs odorantes, on ne sente point leurs boutiques de trois ou quatre cents pas, ce qui témoigne la perte de la vertu essentielle des parties volatiles, des fleurs et des écorces odorantes ; si ce n'est que ces apothicaires veuillent faire sentir leurs beatiques de bien loin par une vaine politique, qui néanmoins est très-dangereuse et très-dommageable à la société (1). »

(1) Traité de chimie, 5e édit. (1751), t. I, p. 364.

Lefebvre a un des premiers signalé et fait ressortir la loi si importante des *solutions saturées*. Il cite comme exemple le sel commun : « Prenez, dit-il, quatre onces de sel ordinaire, faites-les dissoudre dans huit onces d'eau commune à chaud, et vous verrez que l'eau ne se chargera que des trois onces de ce sel, et qu'elle laissera la quatrième, quoique vous fassiez bouillir l'eau et que vous l'agitiez avec le sel (1). »

Il applique ce fait à tous les dissolvants (menstrues) en général, et se résume : « Lorsque le menstrue est ainsi saoulé et rempli, soit à froid ou à chaud, il est impossible à l'art de lui en faire prendre davantage, parce qu'il est chargé selon le poids de nature, qu'on ne peut outre-passer, si on ne veut tout gâter. » — C'est ici qu'il cite avec à propos les vers d'Horace :

> Est modus in rebus, sunt certi denique fines,
> Quos ultra citraque nequit consistere rectum.

Le Traité de chimie de Lefebvre, qui donne la description d'un grand nombre de médicaments, parmi lesquels on rencontre, entre autres, l'acétate de mercure, en cristaux blancs nacrés, paraissait destiné à être mis surtout entre les mains des pharmaciens ou des médecins-chimistes (2).

## § 19.

## Christophe GLASER.

Le départ de Lefebvre pour l'Angleterre laissa vacante la place de démonstrateur de chimie au Jardin du Roi. Vallot, qui, ainsi que nous l'avons dit, était professeur en titre et faisait la partie théorique du cours, appela, pour succéder à Lefebvre, un chimiste allemand, Christophe Glaser, natif de Bâle. Vallot étant premier médecin du roi, il n'est pas étonnant que son démonstrateur ait été apothicaire de la cour. On ne sait rien de particulier sur la vie de cet habile chimiste, auprès duquel Nicolas Lemery avait

(1) Traité de chimie, t. I, p. 381.

(2) Voyez sur les théories chimiques de Lefebvre, M. Dumas, *Leçons sur la philosophie chimique*, p. 56.

puisé de bons principes de manipulation. Ch. Glaser se trouva impliqué dans le procès de l'empoisonneuse d'Aubray, marquise de Brinvilliers, et par suite de ce procès il quitta le royaume (1).

C'est en 1663 que parut le *Traité de chimie* de Christophe Glaser (2). Il est destiné aux apothicaires ou aux médecins qui faisaient alors usage des médicaments chimiques. On y trouve quelques bonnes préparations, décrites avec une rare simplicité. C'est pour la première fois qu'on y lit la préparation de la pierre infernale, telle qu'elle s'effectue encore aujourd'hui. On pourra même considérer Glaser comme le véritable inventeur du sel d'argent fondu dans des lingotières. Il vaut donc la peine de citer ses propres paroles : « Après avoir fait cristalliser la dissolution d'argent dans l'eau-forte, mettez ce sel (nitrate d'argent cristallisé) dans un bon creuset d'Allemagne un peu grand, à cause que la matière en bouillant au commencement s'enfle, et pourrait verser et s'en perdre; mettez votre creuset sur petit feu, jusqu'à ce que les ébullitions soient passées, que votre matière s'abaisse au fond; et environ ce temps-là vous augmenterez un peu le feu, et vous verrez votre matière comme de l'huile au fond du creuset, laquelle vous verserez dans une lingotière bien nette et un peu chauffée auparavant, et vous la trouverez dure comme pierre, laquelle vous garderez dans une boîte pour vos usages (3).

Le cristal minéral ou sel prunelle (sulfate de potasse fondu) se préparait en projetant des fleurs de soufre sur du nitre en fusion.

---

(1) Les substances avec lesquelles avaient été commis les nombreux empoisonnements dont on accusa la marquise de Brinvilliers, étaient du sublimé corrosif, de l'arsenic et de l'opium. C'est du moins ces poisons qui furent trouvés, par la commission médico-légale, dans la cassette de Sainte-Croix. Pour avoir plus de détails sur l'affaire de la Brinvilliers, consultez : *Causes célèbres et intéressantes, par M. Gayot de Pitaval;* la Haye, 1737, 8, t. I. — *Recueil des lettres de la marquise de Sévigné;* Paris, 1754. — *Histoire du règne de Louis XIV, par Reboulet;* Avignon, 1746. — *Histoire de la vie et du règne de Louis XIV, par de la Martinière;* la Haye, 1740.—*Mémoires et réflexions sur les principaux événements du règne de Louis XIV*, par M. L. D. L. F.; Rotterdam, 1716.

(2) *Enseignant par une brève et facile méthode toutes ses plus nécessaires préparations;* Paris, 1663, 8. — Ce livre a eu plusieurs éditions : 1668; 1673; 1678; Bruxelles, 1670, 12; Lyon, 1676, 8. — Il fut traduit en allemand sous le titre de *Chymischer Wegweiser* (Indicateur chimique); Jen., 1684, 12; et par Marschalk, Nuremb., 1677, 8.

(3) Edit. Paris, 1663, p. 96.

« Faites fondre, dit l'auteur, une livre de salpêtre bien purifié dans un bon creuset. — Dès qu'il sera fondu et rendu bien coulant, jetez-y peu à peu une once de fleurs de soufre ; et lorsqu'elles seront exhalées, jetez le salpêtre dans une bassine bien nette, et l'estendez comme une plaque, laquelle on peut rompre et garder sèchement dans quelque vase bien bouché (1). »

On l'appelait sel ou pierre *prunelle* (*lapis prunellæ*), parce qu'il était employé comme un remède efficace contre les fièvres prunelles ou ardentes.

Le *sel antifébrile* est ce qui fut plus tard appelé *sel polychreste de Glaser* (de πολύχρηστος, très-utile). C'était du sulfate de potasse impur, préparé à peu près de la même façon que le sel précédent (2).

L'*huile ou liqueur corrosive d'arsenic* n'était autre que le chlorure d'arsenic obtenu en soumettant à la distillation un mélange de parties égales de régule d'arsenic et de sublimé corrosif. « Cette liqueur, dit l'auteur, a les mêmes propriétés que le beurre d'antimoine ; mais elle est bien plus violente. » Après que toute la liqueur butireuse avait été recueillie, il changeait le récipient, et poussait le feu pour séparer le mercure (3).

Il serait inutile de nous arrêter sur la préparation du bézoard minéral, de l'or diaphorétique, du baume de soufre, du magistère de bismuth (sous-nitrate obtenu en traitant le nitrate par un excès d'eau), et de tant d'autres compositions chimico-pharmaceutiques dont Guy-Patin, contemporain de Glaser, se moque mal à propos dans ses lettres satiriques.

Ch. Glaser était un habile manipulateur, appréciant toute l'importance des détails de pratique. Il disait de lui-même, avec un noble orgueil : « *Je fais profession de ne dire rien que ce que je sçay, et de n'escrire rien que ce que j'aye fait* (4). »

---

(1) Traité de chimie, p. 205.
(2) Ibid., p. 206.
(3) Ibid., p. 255.
(4) Ibid., préface, p. III.

## § 20.

## NICOLAS LEMERY (1).

Lemery appartient moins à l'histoire de la chimie qu'à l'histoire de la pharmacie, à laquelle il a rendu de grands services. Moins philosophe peut-être que Lefebvre, et peu versé dans la connaissance des anciens, il se distingue par la clarté de sa méthode et par l'exposition des faits de la pratique, dans laquelle il excelle.

Nicolas Lemery est né à Rouen, en 1645. Son éducation première était assez négligée. Après avoir passé plusieurs années dans le laboratoire d'un de ses parents, pour se familiariser avec les manipulations pharmaceutiques, il vint à Paris pour y suivre les leçons de Christophe Glaser, alors démonstrateur de chimie au Jardin du Roi. Quelques années après on le trouve à Montpellier, débutant avec succès dans la carrière du professorat. Riche de connaissances pratiques, il revint à Paris, où ses leçons de chimie attirèrent un nombreux auditoire (2).

Lemery était protestant. Au moment de la réaction religieuse qui devait être couronnée par la révocation de l'édit de Nantes, il fut obligé d'abandonner son enseignement et même sa pharmacie, pour chercher en Angleterre un refuge contre ses persécuteurs. Préférant le bien-être de sa famille et le séjour dans sa patrie à la confession d'Augsbourg, il abjura, à quarante ans, le protestantisme, et rentra dans son pays en même temps que dans le giron de l'Église catholique. Il recouvra la jouissance de ses biens qui avaient été confisqués, son établissement de pharmacie prospéra, et il fut, en 1699, nommé membre de l'Académie des sciences. Il mourut en 1715, la même année que Louis XIV, Fénelon et Malebranche (3), laissant un fils qui suivit les traces du père.

---

(1) L'orthographe ancienne, qu'il faut conserver, est *Lemery*, et non *Lémery*.

(2) M. le professeur Dumas a fait, dans ses *Leçons sur la philosophie chimique* (Paris, 1837, in-8, p. 64), un tableau animé du cours brillant que Lemery faisait, en 1672, dans la rue Galande, alors peuplée d'élèves.

(3) Pour avoir plus de détails sur la vie de Lemery, voyez l'intéressante brochure de M. Cap : *Éloge de Nicolas Lemery*, etc.; Paris, 1839, in-8 (42 pages); l'Éloge de Lemery, par Fontenelle; la Biographie universelle, article Lemery, par Cadet-Gassicourt.

### *Travaux de N. Lemery.*

Peu d'ouvrages de science ont eu un succès aussi brillant que le *Cours de chimie* de N. Lemery, qui parut, pour la première fois, à Paris en 1675, in-8 (1). C'est, dans l'intention même de l'auteur, un cours de chimie appliquée à la médecine. Cet ouvrage, qui a servi pendant fort longtemps de guide aux chimistes et aux pharmaciens, eut de nombreuses éditions (2), et fut traduit en anglais (*A Course of chymistry, containing an easy method, etc.*; London, 1677, 1680, 1698 et 1720, in-8); en allemand (*Der vollkommene Chymist*, 1698); en latin (*Cursus chymicus, etc., versus a* J. C. Rebecque; Genev., 1681, in-12); en italien (*Corso di chimica, tradotto dal francese, etc.*; Venez., 1763, in-8) et même en espagnol (3).

Le succès prodigieux de ce livre s'explique parfaitement quand on se rappelle que, d'un côté, les chimistes, à l'exception d'un petit nombre, avaient en quelque sorte pris pour tâche de voiler leur matière ou leur ignorance par un langage obscur, et que, d'un autre côté, l'auteur a tenu parole quand il dit dans sa préface : « Je tâche de me rendre intelligible, et d'éviter les expressions obscures dont se sont servis les auteurs qui en ont écrit avant moi. »

On trouve, en somme, peu de faits nouveaux dans le *Cours de chimie*; mais les détails d'opérations, exposés avec une grande simplicité, prouvent que l'auteur était un manipulateur habile et sagace, qui se sentait, en général, peu enclin aux théories en désaccord pas avec la pratique.

« Les belles imaginations des autres philosophes, touchant leurs principes physiques, élèvent l'esprit par de grandes idées, mais elles ne prouvent rien démonstrativement. Et comme la chimie

---

(1) Contenant la manière de faire les opérations qui sont en usage dans la médecine, par une méthode facile; avec des raisonnements sur chaque opération, pour l'instruction de ceux qui veulent s'appliquer à cette science.

(2) Paris, 1677, 1679, 1682, 1683, 1687, 1690, 1696, 1697, 1698, 1701, 1713, 1730, in-8. La dernière édition est de 1756, in-4. Nouvelle édition, revue, corrigée, et augmentée d'un grand nombre de notes, par M. Baron. D'autres éditions furent publiées à Amsterdam, 1682 et 1698, in-8; à Leyde, 1697, 1716, 1730, in-8; à Bruxelles, 1744 et 1747, in-8; à Avignon, 1751, in-4.

(3) Fontenelle, Hist. de l'Académie des sciences, t. II, p. 172.

est une science démonstrative, elle ne reçoit pour fondement que celui qui lui est palpable et démonstratif (1). »

Ces paroles auraient été le prodrome de toute une révolution, si Bernard Palissy et Fr. Bacon n'avaient pas déjà proclamé, avant Lemery, la souveraineté de la méthode expérimentale.

L'auteur admet trois sortes de sels qu'on retire des végétaux : un sel acide appelé essentiel, un sel fixe, et un sel volatil. Le sel essentiel se retire du suc de la plante, abandonné à la cristallisation.

C'est, comme on voit, le sel acide de potasse (tartrate, oxalate, etc.), tel qu'il existe dans la plante même.

A ce propos, l'auteur signale un des premiers l'importance de distinguer la voie humide de la voie sèche, dans la chimie des végétaux.

« On peut dire, dit-il, que ce sel acide est le véritable sel qui était dans la plante, puisque les moyens qu'on a employés en le tirant sont naturels et incapables de changer sa nature; mais on n'en peut pas dire de même des deux autres, car, eu égard à la violence du feu dont on s'est servi pour les faire et aux effets qu'ils produisent, il y a une grande apparence qu'ils ont été déguisés par le feu. »

On sait que les tartrate, oxalate, malate, citrate de potasse, etc., qui existent naturellement dans les végétaux, sont transformés, par l'incinération, en carbonate de la même base. Lemery lui-même ne paraît pas éloigné de croire que le sel alcalin (des cendres) provient de la destruction du sel acide obtenu par la voie humide.

« Je crois, dit-il, avec plus de vraisemblance que le sel alcali est une partie du sel acide essentiel dont nous avons parlé. — Si l'on veut considérer sans préoccupation comment le feu agit, on avouera qu'il détruit et confond la plupart des choses qu'il dissèque, et qu'il n'y a pas lieu qu'il rende les substances en leur état naturel (2). »

Dans l'exposition de sa théorie sur les pointes de l'acide pénétrant les pores de l'alcali, théorie renouvelée des anciens, l'auteur n'est pas tout à fait fidèle à la méthode expérimentale.

Au XVII^e siècle, et à plus forte raison avant cette époque, le nom de sel avait une signification vague et très-étendue. Aussi les

---

(1) Cours de chimie; Paris, 1730, pag. 5.
(2) Ibid. (éd. 1730), p. 20.

acides comme les alcalis étaient appelés des sels (1). Lemery appelle *sel salé* ce que, dans la nomenclature actuelle, nous appelons un sel; et il le définit « un mélange d'acide et d'alcali, ou plutôt un alcali soûlé et rempli d'acide (2). »

Profondément pénétré de la vérité du princip[illegible] des degrés de chaleur différents donnent lieu, dans les opé[illegible] à des résultats différents, il insiste, indépendamment du [illegible] de *réverbère* « qui se fait dans un fourneau couvert d'un dôme, afin que la chaleur ou la flamme, qui cherche toujours à sortir par le haut, réverbère sur le vaisseau qu'on a posé à nu sur les deux barres de fer; » il insiste, dis-je, sur « plusieurs autres espèces de chaleur, comme l'insolation, les bains de sable, de limaille de fer, de cendres, de fumier, de marc de raisin, de chaux vive, etc. »

Lemery avait, comme d'autres chimistes, constaté l'augmentation de poids de l'étain et du plomb par la calcination. Comme Boyle, il attribue ce phénomène à la fixation des corpuscules du feu.

« Les pores du plomb, dit-il, sont disposés en sorte que les corpuscules du feu s'y étant insinués, ils demeurent liés et agglutinés dans les parties pliantes et embarrassantes du métal sans en pouvoir sortir, et ils en augmentent le poids (3). »

Les phénomènes géologiques et météorologiques attirèrent fortement son attention; il essaya de s'en rendre compte par des expériences de laboratoire.

Il expliqua l'origine des volcans, des tremblements de terre, des embrasements spontanés, par la combinaison de substances minérales. Et il se fonde sur ce qu'un mélange de parties égales de limaille de fer et de soufre pulvérisé, et humecté d'eau, s'échauffe tellement qu'on a peine d'y souffrir la main.

« Il arrive même, ajoute-t-il, que si l'on fait vingt-cinq ou trente livres de cette préparation à une fois, elle s'enflamme et se calcine à demi avant qu'on l'ait mise sur le feu (4). »

Ce mélange reçut le nom de volcan artificiel de Lemery.

Il explique le phénomène du tonnerre et de l'éclair par une ex-

---

(1) Voy. p. 261 de ce volume, *note* 1.
(2) Cours de chimie, etc., p. 24.
(3) Ibid., p. 143.
(4) Ibid., p. 179.

périence alors entièrement neuve, et qui, autant que je sache, n'avait été encore faite par aucun chimiste : c'est l'inflammation de l'hydrogène, gaz qui avait été, pour la première fois, recueilli par Boyle, qui le confondait avec l'air commun (1). Ainsi, l'hydrogène avait été déjà préparé, recueilli et brûlé, plus de cent ans avant d'avoir été décrit comme un élément de l'eau.

Voici le passage en question : « Si l'on met dans un matras de moyenne grandeur, et dont le cou soit médiocrement long, trois onces d'huile de vitriol et douze onces d'eau commune, qu'on jette à plusieurs reprises une once de limaille de fer, il s'y fera une ébullition et une dissolution du fer qui produit des vapeurs blanches, lesquelles s'élèveront jusqu'au haut du cou du matras; si l'on présente à l'orifice du cou de ce vaisseau une bougie allumée, la vapeur prendra feu à l'instant, et en un temps fera une fulmination violente et éclatante, puis s'éteindra (2). Si l'on continue à mettre un peu de limaille de fer dans le matras, et qu'on en approche la bougie allumée comme devant, réitérant le même procédé quatorze ou quinze fois, il se fera des ébullitions et des fulminations semblables aux premières, pendant lesquelles le matras se trouvera souvent rempli d'une flamme qui pénétrera et circulera jusqu'au fond de la liqueur. Il arrivera même quelquefois que la vapeur se tiendra allumée comme un flambeau au haut du cou du matras pendant plus d'un quart d'heure. Il me paraît que cette fulmination représente bien en petit la matière sulfureuse qui brûle et circule tout enflammée dans l'eau des nues, pour faire l'éclair et le tonnerre (3). »

« La vapeur qui s'élève d'un mélange de fer, d'huile de vitriol et d'eau, et qui s'enflamme au contact d'une bougie allumée, » fut plus tard désignée par le nom d'*air inflammable*, avant d'être appelée *hydrogène*, c'est-à-dire élément *générateur de l'eau*.

*Encres sympathiques.* — L'auteur revient, à plusieurs reprises, sur ce sujet, qui intéressait vivement la curiosité du public. Il propose de tracer les caractères avec une dissolution de plomb dans du vinaigre ou de bismuth dans de l'eau-forte, et de les frotter, après leur dessiccation, avec un morceau de coton imbibé d'une décoc-

---

(1) Voy. p. 161 et 162 de ce volume.

(2) L'hydrogène mélangé avec l'air (du matras) devait détonner au contact de la bougie allumée.

(3) Cours de chimie (éd. 1730), p. 185.

tion de scories d'antimoine (sulfure d'antimoine), ou de chaux et d'orpiment (sulfure de calcium). Il semble ne pas ignorer que les caractères, d'abord invisibles, deviennent noirs et lisibles parce que les molécules sulfureuses s'unissent au plomb ou au bismuth, et il rejette l'explication des anciens, qui avaient recours « à la sympathie et à l'antipathie, qui sont des termes généraux qui n'expliquent rien (1). »

*Poisons.* — Voici la définition qu'il donne de ce qu'il faut entendre par poison : « Le poison est tout ce qui peut rompre et détruire la liaison et l'économie des humeurs du corps, en corrodant les parties ou en empêchant le cours naturel des esprits. » — Il cite ensuite comme les poisons les plus communs, l'*arsenic*, le *sublimé*, la *ciguë* et le *napellus* (aconit). Il distingue, dans une intoxication, deux effets différents : « Les uns, dit-il, comme la vipère, le scorpion, la ciguë, le napellus, coagulent le sang ; — et l'animal meurt en convulsions, de la même manière qu'il arrive quand on seringue quelque liqueur acide dans une veine ou dans une artère (2). Les autres, comme le sublimé, les arsenics, rongent et ulcèrent les entrailles, jusqu'à ce que la gangrène y soit venue, d'où s'ensuit la mort. » Les antidotes sont à peu près les mêmes que ceux employés par les anciens (3).

Lemery avait lui-même fait des expériences toxicologiques sur des animaux. Il raconte à ce sujet l'histoire de deux souris enfermées dans une bouteille de verre contenant deux scorpions vivants : la première souris, qui était la plus petite, mourut un quart d'heure après avoir été piquée ; l'autre, qui était plus grosse, fut également piquée ; mais aussitôt elle se vengea en mangeant les deux scorpions, à la réserve de la tête et de la queue : elle échappa saine et sauve.

*Antimoine.* — L'histoire des préparations antimoniales est faite avec une clarté jusqu'alors inconnue. L'auteur remarque d'abord que l'antimoine naturel est *composé de soufre et d'une substance fort approchante d'un métal* (*stibium*). L'antimoine naturel est en effet un sulfure. Les alchimistes lui donnent divers noms ; ils l'appellent *loup* ou *lion rouge*, parce qu'il dévore les métaux (le

(1) Cours de chimie (éd. 1730), p. 391 et 140.
(2) Ibid., p. 236.
(3) Voy. Histoire de la chimie, t. I, p. 209.

soufre les attaque), *protée*, parce qu'il peut revêtir différentes couleurs; *plomb sacré*, *plomb des philosophes*, etc. Il savait fort bien que le fer avec lequel on préparait le régule d'antimoine avait pour effet d'enlever à cet antimoine naturel les parties sulfureuses qui s'opposaient à la formation des cristaux de l'antimoine, disposés en forme d'étoile (1).

Le seul dissolvant de l'antimoine est, dit-il, l'eau régale.

La *panacée antimoniale* n'est autre chose, d'après la description qu'il en donne, que l'émétique obtenu en traitant une solution d'antimoine (beurre d'antimoine) par du tartre. La dose de l'émétique en dissolution était de huit à vingt gouttes dans un bouillon.

*Sulfate de magnésie.* — Ce sel fut mis en usage peu de temps après que Glauber eut préconisé les propriétés du sulfate de soude. On le préparait en Angleterre par l'évaporation des eaux minérales d'Epsom. Ce sel était d'abord connu dans les pharmacopées sous le nom de *sal mirabile*, *sal catharticum amarum* (2).

Lemery avait pris un vif intérêt aux travaux de son célèbre confrère à l'Académie des sciences, Homberg, qui avait répandu en France la découverte du phosphore. Il émit le premier l'idée que l'on pourrait trouver le phosphore « dans une infinité d'autres choses où il n'en paraît pas présentement (3). » Probablement il avait quelques motifs pour parler ainsi, car il s'était beaucoup occupé de la distillation du crâne et du cerveau de l'homme, dont l'huile empyreumatique composait, avec l'esprit-de-vin et la teinture d'opium, le fameux élixir anti-épileptique, connu sous le nom de *gouttes d'Angleterre*.

La mousse verte qui pousse sur les crânes exposés à l'humidité de l'air, était, sous le nom d'*usnée*, employée en médecine comme un remède puissant. Du temps de Lemery on en faisait venir d'Irlande : « Car, dit-il, en ce pays-là on laisse les hommes qu'on a pendus, attachés à des poteaux dans la campagne, jusqu'à ce qu'ils tombent par pièces; or, pendant ce temps-là, la chair et les membranes de la tête s'étant consumées, cette mousse naît sur le crâne (4). »

---

(1) Cours de chimie, p. 299.
(2) Ibid., p. 465.
(3) Ibid., p. 816.
(4) Ibid., p. 856.

La *présence du fer dans les cendres, et particulièrement dans le charbon du miel*, a été pour la première fois signalée par Lemery. Pour prouver ce fait, il se servait d'un *couteau aimanté*. « On s'apercevra, dit-il, que dans ce moment beaucoup de particules du charbon se hérissent et seront attirées par le couteau, s'y attachant de même que la limaille de fer s'attache à l'aimant. Cette expérience montre que le charbon de miel contient du fer (1). »

Ces expériences furent faites dans l'année 1702, devant les membres de l'Académie des sciences.

Lemery avait, pour le répéter, le talent de décrire les choses les plus obscures et les plus arides avec une simplicité et une précision remarquables. C'est là la pierre de touche d'un esprit qui sait apprécier l'importance des détails.

Les faits consignés dans les nombreux mémoires que Lemery avait présentés à l'Académie royale des sciences, dont il était alors un des membres les plus distingués (2), sont en grande partie reproduits dans son *Cours de chimie* (3).

Les autres ouvrages de Lemery sont : *Pharmacopée universelle*, dont la première édition parut à Paris en 1697, in-4; *Dictionnaire universel des drogues simples*, Paris, 1698, in-4 (4); *Traité de l'antimoine*, Paris, 1707, in-12 (5).

Ils appartiennent plus spécialement à l'histoire de la pharmacie.

## § 21.

## MICHEL ETTMÜLLER.

Michel Ettmüller s'était livré, dans sa jeunesse, à l'étude des mathématiques et de la philosophie. Plus tard, il s'adonna aux études médicales, voyagea en Italie, en France et en Angleterre.

---

(1) Cours de chimie, p. 874.

(2) Fontenelle, Histoire du renouvellement de l'Académie royale des sciences à Paris, t. II, p. 172.

(3) Les mémoires que Lemery présenta à l'Académie appartiennent aux années 1700, 1701, 1706, 1707, 1708, 1709, 1712.

(4) Ces deux ouvrages eurent successivement un grand nombre d'éditions, et furent traduits en plusieurs langues.

(5) Ce traité fut traduit en allemand par Malhern; Dresde, 1709, in-8.

De retour à Leipzig, où il avait été reçu docteur en médecine, il fut nommé professeur de botanique et de chirurgie. Il mourut dans la même année que Glauber, en 1668, à l'âge de trente-neuf ans.

Le *Traité de chimie raisonné* d'Ettmüller renferme plusieurs détails intéressants.

L'auteur expose avec clarté l'histoire des préparations antimoniales. Il rappelle que l'antimoine commun contient du soufre. Comment cela se démontre-t-il? Cela se démontre, répond-il, par toutes les préparations de ce minéral, par son inflammabilité, par son odeur sulfureuse, par sa détonation avec le nitre et le tartre, par les teintures (foie de soufre) qu'on en retire avec les alcalis qui s'emparent promptement du soufre des minéraux, par le cinabre que donne l'antimoine commun servant, avec le sublimé corrosif, à préparer le beurre d'antimoine (1); enfin, parce qu'on retire de l'antimoine beaucoup de soufre tout semblable au soufre commun.

On retirait le soufre de l'antimoine naturel soit par la voie sèche, en chauffant le minéral dans un appareil sublimatoire, soit par la voie humide, en le traitant par l'eau régale.

Quant à l'antimoine proprement dit (régule), c'est, dit l'auteur, la plus noble partie de l'antimoine et la plus métallique, ou bien le mercure de l'antimoine concentré; ce régule est de la nature du plomb, ou un plomb imparfait, etc.

Le *foie d'antimoine* s'obtenait en faisant dissoudre dans un creuset un mélange d'antimoine naturel et de parties égales de nitre et de tartre. « La matière est rouge à cause du soufre de l'antimoine. Le précipité pulvérulent que donne le foie d'antimoine mis dans l'eau était appelé *safran des métaux* (*crocus metallorum*), *safran*, à cause de sa couleur, et *des métaux*, à cause de l'antimoine, qui était considéré comme le père de tous les métaux (2). »

Ettmüller n'ignorait pas que les alcalis (potasse) qu'on faisait fondre avec l'antimoine naturel pour en extraire le régule (antimoine métallique) absorbent (ce sont ses propres expressions) le soufre de l'antimoine, et que, pour en séparer ce soufre, il faut dissoudre les scories (sulfure alcalin) qui recouvrent le régule, dans de

(1) Voy. p. 195 de ce volume.
(2) Nouvelle chimie raisonnée (Lyon, 1693), p. 187.

l'eau, et y verser un acide, comme l'esprit de vitriol. « Aussitôt il s'élèvera une puanteur horrible (hydrogène sulfuré), et il se précipitera un soufre diaphorétique, appelé soufre *doré d'antimoine*. »

Ainsi, le soufre doré d'antimoine n'était autre chose que du soufre véritable, tel qu'on l'obtient en traitant un polysulfure alcalin par un acide. Du reste, la préparation de ce soufre doré variait beaucoup, suivant les auteurs (1).

Le fameux médicament antihectique de Potier (*antihecticum Poterii*) n'était autre chose qu'un alliage composé de quatre parties d'antimoine métallique et de cinq parties d'étain, oxydé par la calcination avec du nitre.

Le *bézoard minéral*, auquel les médecins et les alchimistes attribuaient de grandes vertus, était préparé de différentes manières. La plus commune consistait à traiter le beurre d'antimoine par l'esprit de nitre, à séparer ensuite tout l'acide par la distillation, et à faire brûler de l'esprit-de-vin sur le résidu pulvérulent. — Le bézoard minéral n'était donc autre chose que de l'oxyde d'antimoine.

L'auteur prévient qu'il faut user de précautions dans les calcinations de l'antimoine, et que la fumée de cette substance est corrosive et chargée de particules arsenicales. Il conseille de manger, avant l'opération, du pain et du beurre, « afin que la graisse de celui-ci tempère la vertu corrosive de la fumée, » et de mâcher, pendant l'opération même, de la racine de zédoaire (2).

On sait que le peroxyde d'antimoine fortement calciné est de couleur jaune. C'est cet oxyde que les chimistes d'alors appelaient *fleurs d'antimoine cheiri* (giroflée) (3). Sublimé avec du sel ammoniac, il recevait le nom de *teinture sèche d'antimoine*, ou *lilium antimonii*, dont Hartmann préconisait les vertus.

La chimie d'Ettmüller paraît avoir été particulièrement destinée à l'usage des médecins, comme celle de Lefebvre l'avait été à celui des pharmaciens.

---

(1) Nouvelle chimie raisonnée, p. 198.
(2) Ibid., p. 181.
(3) *Chetranthus cheiri*.

# CHIMIE TECHNIQUE.

Les chimistes qui, pendant le XVII^e siècle, ont cultivé exclusivement la science dans ses applications spéciales aux arts, tels que la teinture, la verrerie, la parfumerie, etc., ne sont pas très-nombreux.

P. Antoine Neri, prêtre florentin, recueillit, dans ses voyages en Italie et dans les Pays-Bas, des renseignements intéressants sur la fabrication des émaux, des verres colorés, des pierres précieuses artificielles, des miroirs métalliques. Son ouvrage, où ces renseignements se trouvent consignés, a pour titre *de Arte vitraria* (1). Merret et Kunckel en ont tiré grand profit.

Venise, Florence et Anvers possédaient des fabriques de verre très-renommées, dont les produits s'exportaient dans les pays les plus éloignés.

Les fabriques de vitriols blanc et bleu de la Hongrie continuaient à maintenir leur ancienne réputation. Actius Cletus (2) et J. M. Cancparius (3) se sont particulièrement occupés de cette branche de chimie industrielle.

Duclos, membre de l'Académie royale des sciences de Paris, avait fait des expériences pour rendre l'eau de mer potable (4); il avait entrevu l'existence du sel amer de magnésie dans les eaux de la mer et de certaines sources salées (5).

Bourdelin, Marchant, Dodart, également membres de l'Académie royale des sciences, s'étaient livrés à l'étude des produits obtenus par la distillation sèche des plantes et des matières organiques en général.

Hanton avait proposé de rendre l'eau de mer potable à l'aide de la distillation, après l'avoir préalablement précipitée par le sel lixiviel

---

(1) Aut. Neri, de Arte vitraria, lib. VII, et in eosdem Christ. Merreti observationes et notæ; Amstelod., 1681, in-12. — Trad. en anglais sur l'original italien : *the Art of glass*, etc.; Lond., 1662, in-8. — En français : l'Art de la verrerie de Neri, Merret et Kunckel; Paris, 1752, in-4.

(2) Dodecaporion chalcanthicum; Rom., 1620, in-4. — Disput. de chalcantho; Rom., 1623, in-8.

(3) De atramentis cujuscunque generis; Venet., 1619 et 1629, in-4; Lond., 1660; Rotterd., 1711.

(4) Hist. de l'Acad. royale des sciences, vol. I, p. 50.

(5) Ibid., année 1667.

(carbonate de potasse) (1). COLE, JACKSON, TODD, COLWALL, ont écrit sur l'exploitation du sel marin et des vitriols. Leurs mémoires sont consignés dans les Transactions philosophiques de Londres (2).

HOCHBERG, THUMANN et MONTAUDAN, se sont occupés de l'art de fabriquer les vins; MOUAT, de la préparation du malt pour la bière d'Écosse, etc.

Un assez grand nombre de chimistes tâchaient de répandre le goût des travaux de laboratoire au profit du progrès des arts et de l'industrie. STRUSSEN (3) et Jean-Maurice HOFFMANN, d'Altorf (4), publièrent leurs *Acta laboratorii*; D. MAYOR (5), VASHOLZ (6), J. HOUX (7), professeur à Leipzig, et beaucoup d'autres, communiquaient au public le résultat de leurs expériences.

§ 22.

Les rois de Suède ont favorisé, d'une manière toute spéciale, le développement de la chimie. Gustave-Adolphe, malgré ses graves occupations politiques, honora souvent de sa présence les travaux des chimistes de son temps. La célèbre Christine s'y livra, non-seulement pendant la durée de son règne, mais encore, après son abdication, dans sa retraite à Rome. Mais il était réservé à Charles XI de fonder en 1683, dans la capitale de ce royaume, un laboratoire dont les fonds furent assignés sur le trésor royal et sur le collége des mines. On y devait travailler principalement à pénétrer dans l'intérieur des corps pour en découvrir les parties constituantes et la manière dont elles étaient unies; à faire des recherches sur la nature des métaux, examiner s'ils étaient susceptibles

---

(1) Philosophical Transact., ann. 1670, vol. V.

(2) Vol. IV, V, XII et XIV.

(3) Actorum laboratorii chemici auctoritate atque auspiciis ducum Brunsv. et Lyneburg. in Academia Julia editorum specimen primum; Helmst., 1690, in-4; specim. secundum, 1693; specim. tertium, 1698.

(4) J. M. Hoffmanni laboratorium novum chemicum, etc.; Altdorf., 1683.

Acta laboratorii chymici Altdorfini, etc.; Norimb et Altdorf, 1719, in-4.

(5) Collegium medico-curiosum hebdomatim intra ædes privatas habendum, etc.; Kiel, 1670, in-4.

(6) Distillatoria curiosa, sive ratio ducendi liquores coloratos per alambicum, etc.; Berolni, 1674, in-8.

(7) Experimenta ac dubia nonnulla chymica, etc.; Acta erudit., ann. 1681. — Dissertationes chymico-physicæ, etc.; Lips., 1685, in-4.

d'amélioration, et rechercher jusqu'à quel point il serait possible de les transformer les uns dans les autres; à composer, surtout avec les substances que produit la Suède, différents médicaments plus efficaces que ceux qu'on trouve dans les pharmacies ordinaires; enfin, à épuiser tout ce qui pourrait être relatif à l'économie, comme l'examen chimique des terres propres à l'agriculture; la découverte d'une matière propre à couvrir les maisons, qui réunit à la légèreté la faculté de résister aux incendies, aux pluies et aux neiges; la recherche des moyens de garantir le fer de la rouille, le bois de la pourriture, etc.

Le célèbre Hiernne, auquel on confia d'abord cet établissement, avait entrepris de publier les travaux faits de son temps dans ce laboratoire; mais une mort prématurée l'empêcha d'exécuter un projet si utile: il ne donna, de son vivant, qu'une espèce d'introduction, contenant les résultats les plus généraux des expériences et des observations qu'il avait faites. Ce n'est que longtemps après sa mort que Wallerius publia une partie des expériences chimiques exécutées dans le laboratoire de Stockholm, sous la direction de Hierne (1).

On y remarque surtout un travail sur l'*acide de la fourmi*, et un autre sur l'*augmentation du poids des métaux par la calcination*. Arrêtons-nous un moment sur ce premier travail.

Hieronym. Targus, Lungham et d'autres observateurs avaient déjà vu que les fourmis rougissent les couleurs bleues végétales humides (fleurs de chicorée, de bourrache, etc.) avec lesquelles on les met en contact. J. Wray signala en 1670, dans un extrait de lettre inséré dans les Transactions philosophiques de Londres, le résultat de ses recherches sur les fourmis; il constata que ces insectes, soumis à la distillation, seuls ou humectés d'eau, donnent un esprit très-acide, semblable à l'esprit de vinaigre (*like spirit of vinegar*), lequel rougit les couleurs bleues végétales, comme le feraient les acides forts, et donne, en se combinant avec

(1) Les actes chimiques d'Urb. Hierne furent publiés et augmentés de notes par J. G. Wallerius, en 1753 : Actorum chemicorum Holmensium, t. II; hoc est Parasceve sive præparatio ad tentamina in reg. laboratorio Holmiensi peracta, etc.; Stockholmiæ, 1753, in-8.

le plomb, une espèce de sucre de Saturne, et avec le fer, une liqueur astringente (1).

Hierne reprit ces observations, et en approfondit davantage le sujet. Il remarqua que, dans la distillation des fourmis, il y a trois liquides distincts qui passent dans le récipient, qu'il convient de changer chaque fois ; le premier est l'acide de la fourmi, faible, étendu d'un peu de phlegme (eau) ; le second est franchement acide, et plus fort que le premier ; enfin le dernier, qui passe dans le récipient, n'est plus que de l'alcali volatil (carbonate d'ammoniaque), verdissant le sirop de violette, et faisant effervescence avec les deux premiers liquides. Il essaya ensuite l'acide de la fourmi avec différents réactifs, et, entre autres, avec une solution de colophane qui, dit-il, est rendue trouble et laiteuse ; il remarqua qu'étant versé dans une solution de foie de soufre, cet acide donne, ainsi que le ferait un acide fort, un dépôt de soufre (2).

Dans son travail sur la calcination des métaux, Hierne, après avoir reconnu l'exactitude du fait même de l'augmentation du poids que les métaux acquièrent pendant la calcination, pense que cette augmentation provient d'une espèce d'acide gras et sulfureux (*acidum pingue et sulphureum*), contenu dans les charbons et le bois. Cependant il avoue que la question est très-embarrassante, puisque les métaux se convertissent en chaux (oxyde) sans l'intermédiaire du bois ou du charbon (3).

Wedel, célèbre professeur de chimie à l'université d'Iéna, s'était rangé du côté de l'opin on de J. Rey ; il fut, par des raisons inadmissibles, réfuté par le P. Cassatus. Boyle, Kunckel et Homberg n'avaient pas non plus donné des explications satisfaisantes au sujet de la calcination des métaux et de leur augmentation en poids. Cette question, à laquelle devait se rattacher tout l'avenir de la chimie, resta donc non résolue et pendante jusqu'à l'époque de Lavoisier.

---

(1) Philosoph. Transact., vol. V, for 1670, n° 68. — *Concerning some uncommon observations and experiments made with an acide juyce to be found in ants.*

(2) Act. chim. Holm., t. II, p. 40-51.

(3) Ibid., p. 112-124.

§ 29.

Pendant que Hierne dirigeait à Stockholm les travaux exécutés dans le laboratoire du roi de Suède, Homberg faisait à Paris de brillantes expériences dans le laboratoire du duc d'Orléans.

## GUILLAUME HOMBERG.

Homberg appartient aussi à la grande école de la philosophie expérimentale de Bacon, de Galilée, de Boyle. Comme Glauber, il n'écrivait pas pour les hommes, mais pour la vérité. Ses travaux sont inspirés par l'amour le plus pur de la science. C'était un chimiste aux connaissances variées, et, ce qui vaut mieux encore, un honnête homme.

Homberg naquit le 8 janvier 1652, à Batavia, capitale de l'île de Java ; il était fils d'un officier au service de la Compagnie hollandaise des Indes orientales. Son père l'envoya de bonne heure en Europe, et lui fit faire ses premières études au collége d'Amsterdam. Homberg fut destiné au barreau ; il alla, par obéissance à ses parents, étudier le droit aux universités d'Iéna et de Leipzig, et se fit recevoir, à l'âge de vingt-deux ans, avocat à Magdebourg, ville natale d'Otto de Guérike. Ce n'était pas là la carrière pour laquelle le jeune avocat se sentit de la vocation. Au lieu de se débattre dans le fatras des turpitudes humaines, il aima mieux se livrer aux sciences d'observation, et lire, avec recueillement, dans le grand livre de la nature. Les plantes et les astres fixèrent d'abord son attention. « Il devint ainsi, comme dit Fontenelle, botaniste et astronome sans y penser, et en quelque sorte à son insu. » Son goût pour les sciences alla de jour en jour en augmentant, et finit par l'éloigner entièrement des occupations du barreau. Ses parents et ses amis insistèrent, et voulurent même le forcer à se marier, afin de le ramener à l'exercice de sa profession, de lui inspirer le goût du bien-être matériel. Dès lors Homberg, n'écoutant plus que la voix intérieure, qui était plus forte que celle de ses parents, brisa ses relations de famille, et se mit à parcourir presque tous les pays de l'Europe, pour suivre ses penchants naturels. Il étudia à Padoue la médecine et la botanique ; à Bologne et à Londres, il apprit la chimie,

à Rome, la mécanique et l'optique; à Leyde, l'anatomie. Riche de toutes ces connaissances, il se rendit à Wittemberg, université alors très-célèbre, où il reçut le grade de docteur en médecine. Dans le cours de ses voyages, il visita les mines d'Allemagne, de Hongrie, de Bohême, de Suède, recherchant partout la société des savants; il entretenait des rapports intimes avec les hommes les plus illustres de son époque, dont plusieurs avaient été ses maîtres, comme Otto de Guérike, Boyle, Celio, Graaf, le grand anatomiste. En 1682, Colbert, instruit du mérite de Homberg, le fixa en France par des offres avantageuses. Peu de temps après, il perdit son protecteur. Abandonné de ses parents et sans ressources, il accepta avec joie le présent d'un lingot d'or que lui fit un alchimiste de ses amis, voulant le convaincre de la possibilité de faire de l'or. Il en retira 400 fr. Cette somme lui servit pour retourner à Rome (en 1685), où il se livra, pour vivre, à l'exercice de la médecine. L'abbé Bignon le rappela en 1691 à Paris, et le fit nommer membre de l'Académie des sciences. Un an après, le duc d'Orléans, le même qui devint régent en 1715, choisit Homberg pour son maître et démonstrateur de chimie; puis, deux ans après, il le nomma son premier médecin, avec un traitement considérable. Ce prince éclairé, qui cultivait la chimie avec passion, possédait un des plus beaux laboratoires de l'Europe. C'était là un événement phénoménal dans une cour où l'on ne s'occupait guère de sciences. Chimiste, dans la bouche des courtisans d'alors, était presque synonyme d'empoisonneur. Et il ne faut pas s'étonner qu'à la mort du Dauphin et de son fils, on ait osé diriger des soupçons injustes contre le neveu de Louis XIV et son précepteur de chimie. Homberg épousa, à l'âge de cinquante-six ans, la fille du célèbre médecin Dodart, et fut heureux de trouver dans sa compagne une sympathie parfaite de caractère et de goût; elle aimait la chimie avec tant d'ardeur, qu'elle servait souvent à son mari d'aide et de préparateur intelligent. La mort surprit Homberg au milieu de ses travaux, à la suite d'une dyssenterie à laquelle il était sujet depuis quelques années. Il mourut en 1715, le 24 septembre, la même année où son illustre élève prit les rênes du gouvernement, pendant la minorité de Louis XV.

« Jamais, dit Fontenelle, on n'a eu des mœurs plus douces et plus sociables. Une philosophie saine et paisible le disposait à recevoir sans trouble les différents événements de la vie. A cette tranquillité d'âme tiennent nécessairement la probité et la droiture. »

Ces paroles d'un contemporain illustre, qui connaissait Homberg dans la vie intime, sont un document précieux.

### *Travaux de Homberg.*

Homberg n'a pas publié de corps d'ouvrages. Ses travaux ont été imprimés sous forme de mémoires dans la collection de l'Académie des sciences, où on pourra les lire à côté des mémoires de Cassini, de Roemer, de Lemery, de Mariotte, de Borelli, tous collègues et contemporains de Homberg.

Nous avons déjà eu l'occasion de faire remarquer que c'est ce savant distingué qui a le premier fait connaître en France la découverte du phosphore, dont il donne, d'après Kunckel, une description détaillée (1).

Homberg étudia, un des premiers, les propriétés de ce nouveau corps. Il essaya de démontrer que la flamme du phosphore est plus intense que celle du feu ordinaire.

« Lorsqu'on s'est brûlé, dit-il, avec le phosphore, l'endroit brûlé de la chair devient jaune, dur, et creux comme un morceau de corne que l'on aurait touché avec un fer rouge ; souvent il ne s'y fait point d'ampoule, comme il s'en fait aux autres brûlures ; et quand on met quelque onguent sur la blessure, il s'en sépare une escarre deux ou trois jours après, comme si l'on y avait mis un caustique ; ce qui montre que la flamme du phosphore est plus ardente que celle du feu ordinaire.

« La flamme du phosphore allumera toujours le camphre, qu'on l'écrase ou qu'on ne l'écrase pas ; ce qui fait voir que le camphre est bien plus inflammable que le soufre et la poudre à canon (2). »

Pour faire des expériences divertissantes, il recommande d'incorporer le phosphore dans une pommade, et de s'en frotter le visage, qui paraîtra lumineux dans l'obscurité.

Le phosphore n'était point encore considéré comme un corps simple. Mais « c'était la partie la plus grasse de l'urine, concentrée dans une terre fort inflammable (3). »

---

(1) Voy. pag. 205 de ce volume.
(2) Mémoires de l'Académie des sciences, t. X, p. 110, 30 février 1692.
(3) Ibid., Mémoire présenté le 30 avril 1692.

C'était une opinion déjà généralement répandue, que l'on pouvait retirer du phosphore, en plus ou moins grande quantité, non-seulement de l'urine, mais de la chair, des os, du sang, des excréments, etc. On allait même jusqu'à vouloir en tirer des poils, de la laine, des plumes, des ongles, de la cire, du sucre et de la manne.

Le nom de phosphore ou de *lucifer*, qui est la traduction littérale de φῶς, lumière, φορός, porteur, était alors indistinctement appliqué à la pierre de Bologne, à la pierre hermétique de Baudouin, et au phosphore de Brand ou de Kunckel. Aussi Homberg divise-t-il les phosphores en deux espèces : « La première comprend ceux qui luisent jour et nuit, sans qu'il soit besoin de les allumer, pourvu seulement qu'on ne les tienne pas dans un air trop froid, comme sont tous ceux que l'on fait d'urine et de sang humain. »

C'était là le phosphore proprement dit.

« La seconde espèce renferme ceux qui, pour paraître lumineux, ont seulement besoin d'être exposés au grand jour, sans qu'il soit nécessaire de se mettre en peine si l'air dans lequel on l'expose est froid ou chaud. Tels sont la pierre de Bologne et le phosphore de Baudouin. »

C'est ce que nous appelons aujourd'hui des sels pyrophoriques, substances que l'on semblait, dans l'origine, confondre avec le phosphore véritable.

A propos de la préparation du phosphore de la première espèce, Homberg remarque que toute urine n'est pas propre à donner du phosphore; qu'il faut qu'elle provienne de personnes qui boivent de la bière. « Tous les essais, dit-il, qu'on a faits avec l'urine de vin ont manqué ou produit si peu d'effet, qu'à peine a-t-on pu s'en apercevoir. »

Cette observation, fort curieuse, ne paraît pas dénuée de fondement quand on songe que l'orge, qui entre dans la composition de la bière, est, comme tous les grains des céréales, riche en phosphates, dont le vin est presque entièrement dépourvu.

L'auteur raconte que la découverte du phosphore, appelé *phosphore de Homberg*, est due au hasard. Voulant un jour calciner un mélange de sel ammoniac et de chaux vive, il fut surpris de voir que ces deux substances produisaient, en fondant, une masse blanche qui avait la propriété de devenir lumineuse à chaque coup de pilon, « à peu près comme quand on pile du sucre dans un milieu obscur, mais avec beaucoup plus d'éclat. »

Voici en quels termes Homberg lui-même enseigne à préparer son phosphore : « Prenez une partie de sel ammoniac en poudre, et deux parties de chaux vive; mêlez-les exactement, remplissez-en un creuset, et mettez-le à un petit feu de fonte (1). »

On voit, d'après cela, que le phosphore de Homberg n'est autre chose que du *chlorure de calcium*, un des sels les plus déliquescents. C'est ce que l'auteur n'ignorait pas, quand il dit qu'il faut conserver ce produit dans un air bien sec, à cause de la grande tendance qu'il a à se liquéfier.

Dans un autre mémoire, *Réflexions sur différentes végétations métalliques* (2), l'auteur indique une méthode plus simple pour faire l'arbre de Diane, qui ne diffère pas beaucoup de la méthode d'Eck de Sulzbach, dont il ne paraissait pas avoir eu connaissance (3).

Quelque temps après la découverte de son phosphore, Homberg remarqua aussi qu'une lame de verre qu'on brise dans l'obscurité jette un éclat lumineux (4).

Dans un mémoire contenant des *expériences sur la glace dans le vide*, il s'attache à prouver que si l'eau augmente de volume en se congelant, c'est parce qu'il y a dans ses pores beaucoup plus d'air renfermé que dans ceux de tous les autres liquides; que lorsqu'on fait congeler l'eau dans le vide, et qu'elle est bien purgée d'air, elle n'a rien de particulier dans sa congélation; enfin que la glace formée dans le vide a, conformément à la loi générale, moins de volume que n'en avait l'eau avant d'être congelée (5).

Ces expériences, et les conclusions qu'il en tire logiquement, devaient alors paraître tout à fait convaincantes.

Quelques mois après, le savant et laborieux académicien présenta un nouveau mémoire sur l'*évaporation de l'eau dans le vide* (6). On y lit que cette évaporation doit être attribuée, non pas à la

---

(1) Observations sur un nouveau phosphore; Mémoire présenté le 31 décembre 1693.

(2) Mémoire présenté à l'Académie le 30 nov. 1692.

(3) Voy. t. I de l'Hist. de la Chimie, p. 446.

(4) Réflexions sur l'expérience des lames de verre, etc., Mém. présenté le 31 décembre 1692.

(5) Mémoire présenté le 28 février 1693.

(6) Mémoire présenté le 15 mai 1693.

diminution de la pression de l'air, mais au mouvement *de la matière éthérée*, qui est également supposée jouer un grand rôle dans les phénomènes de la lumière.

Toutes ces expériences étaient faites avec une machine pneumatique perfectionnée par Homberg lui-même.

Mais les plus importants de tous les mémoires sont ceux qui traitent de la saturation des acides par les alcalis, ou réciproquement. On y trouve les premiers jalons de la grande loi des *proportions définies* dans lesquelles s'effectuent les combinaisons des acides et des bases.

« La force des acides, dit l'auteur, consiste à pouvoir dissoudre; celle des alcalis consiste à être dissolubles; et plus ils le sont, plus ils sont parfaits dans leur genre. » — Substituez aux mots *dissoudre* et *dissolubles*, *neutraliser* et *neutralisables*, et vous aurez la définition des acides et des bases, telle qu'on la donne encore aujourd'hui (1).

Pour démontrer que le même alcali (potasse) se *combine avec des proportions différentes d'acides différents*, Homberg traitait une quantité déterminée (une once) de sel de tartre calciné (potasse) avec de l'esprit de nitre en excès (acide nitrique concentré). Après avoir fait évaporer jusqu'à siccité, il pesait le résidu, et *l'augmentation du poids du sel indiquait la quantité d'acide absorbée*.

Il avait ainsi dressé une table des différentes proportions d'acides volatils (susceptibles d'être chassés par l'évaporation), se combinant avec la même quantité de base (2).

Dans un second mémoire, il revient sur le même sujet, et s'attache de plus en plus à démontrer que la quantité d'un acide que prend *un alcali est la mesure de la force passive de cet alcali*. Ce sont là les propres termes de l'auteur.

Enfin il fait voir, dans ce même travail, que la chaux éteinte (carbonatée) dissout la même quantité d'acide que la chaux vive. Cette expérience lui servit d'argument pour renverser la théorie de quelques chimistes, d'après laquelle la chaux devait perdre sa force alcaline par la calcination.

Dans une notice *sur les huiles des plantes*, il signale l'imperfection des procédés employés par les distillateurs et les pharmaciens

---

(1) Mémoire présenté le 20 février 1700.
(2) Mémoire présenté le 29 avril 1699.

dans la préparation des essences. Il dit que, pour retirer des plantes (des roses par exemple) toute leur huile essentielle, il faut les laisser macérer pendant quinze jours dans de l'eau acidulée par de l'esprit de vitriol (1).

Le duc d'Orléans, qui prenait un si vif intérêt aux progrès de la chimie, encouragea généreusement les travaux de Homberg. C'est ainsi qu'il fit, entre autres, acheter une lentille ardente, de trois pieds de diamètre, de la façon de Tschirnhausen, afin de faire des expériences sur la fusibilité et la volatilité des métaux (2).

Le nombre des mémoires que Homberg présenta à l'Académie, depuis son entrée dans cette société savante jusqu'à sa mort, est très-considérable. La chimie, la zoologie, la physiologie botanique, la physique, en font les sujets ordinaires. Homberg et Cassini étaient les membres les plus actifs de l'Académie des sciences.

## CHIMIE MÉTALLURGIQUE.

On ne compte, dans cette période, qu'un fort petit nombre de chimistes qui eussent fait de la chimie métallurgique une étude spéciale; et encore se contentaient-ils de copier Agricola et Biringuccio. Le seul qui mérite une mention particulière est un Espagnol, A. Barba, ancien curé à Potosi.

### § 24.

### ALONSO BARBA.

A. Barba est un des meilleurs métallurgistes de l'Espagne. Il nous a laissé les détails les plus complets sur l'état des mines du Pérou au commencement du XVII^e siècle. Les renseignements qu'il donne sont puisés sur les lieux mêmes : car il fut, pendant

(1) Mémoire présenté le 28 août 1700.

(2) *Observations faites par le moyen d'un verre ardent*, Mémoire présenté en 1702.

plusieurs années, curé de Potosi. Mais ses fonctions ecclésiastiques ne l'empêchèrent pas de se livrer lui-même avec succès à des travaux métallurgiques, dont il avait des connaissances approfondies. L'ouvrage qu'il publia en 1640 a pour titre, *El arte de los metales, en que se enseña el verdadero beneficio de los de oro y plata;* Madrid, in-4. (1) Il est, selon la déclaration de l'auteur, écrit pour les mineurs, par ordre du gouverneur de la province du Pérou (2).

On y trouve d'excellents préceptes concernant l'investigation et l'essai des mines. L'expérience, dit Barba, nous fait voir que toutes les mines découvertes jusqu'à présent au Pérou ont la couleur différente de celle des autres terres. C'est ce qui frappe même ceux qui s'y connaissent le moins. Il n'y a cependant point de règle certaine pour connaître l'espèce du métal que renferme une mine par le seul aspect de sa couleur ; il faut en venir à l'expérience et aux essais. — Potosi, et les autres montagnes des provinces où il y a des mines d'argent, sont ordinairement jaunes comme le froment mûr. Les éminences de Scapi, de Pereyra, de Lipas, qui donnent du cuivre, sont de la même couleur (3).

Une des contrées les plus riches en mines d'argent était le district de Charcas. Tout ce pays n'était, selon Barba, pour ainsi dire, qu'une seule mine. « On en a découvert, dit-il, jusqu'à présent plus de quarante-sept, et on a des indices certains de plusieurs autres très-riches; mais les naturels du pays font tous leurs efforts pour les cacher.

« Toutes les mines qu'on travaille actuellement au Pérou ont été trouvées et essayées par les Espagnols. On n'a jamais pu découvrir aucune mine d'argent travaillée anciennement par les Indiens. Quand on a voulu forcer les naturels du pays à les montrer, ils se sont tués eux-mêmes. On est cependant assuré qu'ils avaient autrefois des mines d'argent très-abondantes. Chaque petit

---

(1) L'édition espagnole fut réimprimée en 1729. — L'ouvrage de Barba a été traduit en anglais par le comte de Sandwich; Londres, 1674, in-8; et en français (dédié à Grassin, directeur général des monnaies de France); Paris, 1751, 2 vol. in-8. Il existe aussi une traduction allemande, sous le titre de *Berg-Büchlein, darinnen von der Metallen und Mineralien Generation und Ursprung,—gehandelt wird;* Hamburg, 1676; Francf., 1726, 1739; Vienne, 1749.

(2) Ibid., c. XVI.

(3) Liv. I, c. XXIV.

canton, du temps des Incas, avait sa mine particulière. On trouve dans les rues de leurs bourgades, et dans les murailles de leurs maisons, du métal de bon aloi. Quand je fus prendre possession de ma cure, les rues de Rorogoi étaient parsemées de minerai très-riche que je recueillis, et je le mis à profit. Les Indiens m'apportaient souvent des minerais d'argent qu'ils tiraient de mines inconnues aux Espagnols (1). »

C'est ce mystère dont les indigènes semblaient envelopper leurs richesses, qui excitait au plus haut degré l'avarice et la cruauté des Espagnols.

On ne s'attachait qu'à l'exploitation des mines d'or et d'argent, tandis qu'on négligeait complétement celle des mines de cuivre, de plomb, de fer, etc., dont le Pérou abonde autant qu'aucun autre pays. On faisait venir de l'Europe le fer, la couperose, l'alun et les autres matières qui se consommaient au Pérou, pendant que ce pays aurait pu, selon l'aveu même de Barba, en fournir suffisamment à tout l'univers.

« On connaît quatre mines de fer dans le district de Charcas. On les négligeait, pour ne s'attacher qu'à l'argent. Les pierres des minerais de fer sont aussi dures et aussi pesantes que nos balles. Les Indiens en mettaient dans leurs frondes, qui étaient anciennement leurs principales armes; c'est l'unique usage qu'ils faisaient du fer (2). »

Ce minerai paraît être du fer presque natif. C'est probablement de ces globes de fer natif dont on avait connaissance dans l'antiquité, et qui servaient quelquefois de prix dans les jeux des héros de la Grèce.

Presque toutes les mines d'argent, au Pérou comme dans tous les autres pays, contiennent du plomb. « A Sibicos, près de Potosi, il y a une mine de plomb qui contient un peu d'argent. On ne peut pas traiter par le mercure les mines de plomb argentifère; il les faut travailler par la fonte : c'est pourquoi on tire si peu de profit de la riche mine d'Andecaba (3). »

Les mines d'étain sont assez rares au Pérou; il y en avait cepen-

---

(1) El arte de los metales, etc., liv. I, c. XXVIII.
(2) Ibid., c. XXX.
(3) Ibid., c. XXXI.

dant cinq dans le district de Charcas; l'une d'elles avait été exploitée déjà du temps des Incas (1).

Les mines d'argent du Pérou ont consommé des quantités prodigieuses de mercure, depuis l'adoption du procédé d'amalgamation. Ce procédé avait de grands avantages à côté de grands inconvénients, résultant de la perte considérable du mercure dont le prix allait de plus en plus en augmentant. Barba donne à ce sujet une juste appréciation.

« L'usage du mercure, dit-il, était rare, et on en consommait peu avant ce siècle d'argent. On ne s'en servait qu'en des compositions pharmaceutiques dont on pouvait très-bien se passer, telles que le sublimé, le cinabre, le précipité rouge, etc. Mais depuis que par le moyen du mercure on sépare l'argent des minerais moulus en farine, la quantité de ce métal qu'on emploie à cette opération est presque incroyable. Si l'argent qu'on a tiré des mines du Pérou a rempli l'univers de richesses, on a perdu en employé du moins une fois autant de mercure; de telle façon qu'encore aujourd'hui (vers l'année 1610) celui qui travaille le mieux consume le double de mercure de ce qu'il peut tirer d'argent, et il est rare qu'il ne s'en perde pas davantage. On commença à Potosi, en 1574, à se servir du procédé d'amalgamation; et jusqu'à présent on a porté aux caisses royales de cette ville, pour le compte du roi d'Espagne, plus de 204,700 quintaux de mercure, outre la grande quantité qu'on a employée de ce qui est entré par d'autres voies (2). »

Cette quantité de mercure fut consommée dans l'espace d'environ *trente-cinq* ans, depuis 1574 jusqu'à 1609; car c'est sous cette dernière date que Barba, ainsi qu'il nous l'apprend lui-même, résidait dans la province de Charcas, à huit lieues de la ville de la Plata (3).

L'auteur se plaint de l'ignorance des ingénieurs employés aux travaux des mines, comme de l'insuffisance du procédé par le mercure. « Ces deux articles, s'écrie-t-il avec amertume, nous ont

---

(1) El arte de los metales, etc., liv. I, c. XXXII.

(2) *Ibid.*, c. XXXIV.

(3) Ibid., liv. III, c. I. — Gmelin (*Geschichte der Chemie*, t. I, p. 751) tombe dans une étrange erreur, en étendant cet espace de temps jusqu'à l'année 1640, date de la publication de l'ouvrage de Barba.

fait perdre bien des millions; et on peut dire, sans exagérer, que ce qu'on perd en ce pays-ci par ignorance, et par une négligence très-blâmable, suffirait pour enrichir bien d'autres royaumes. Le gouvernement devrait y pourvoir (1). »

Barba prêchait là dans le désert. Le gouvernement espagnol, qui ne s'occupait guère du nouveau monde, aimait mieux s'immiscer dans les guerres civiles qui troublaient alors la France, et y perdre son honneur et son argent.

Si les mines du Pérou avaient alors quelque splendeur, c'est en grande partie aux sages conseils de Barba que les Espagnols le devaient.

« La plus exacte probité, dit-il, ne suffit point au métallurgiste, s'il manque des connaissances nécessaires. Il faut qu'il examine bien les minerais, leurs qualités et leurs différences; qu'il sache distinguer ceux qui sont propres à être travaillés par le mercure, de ceux qui exigent l'emploi direct du feu. — On ne doit point donner cet emploi à qui que ce soit qui ne sache faire un essai en petit, par le feu, de toute la farine que contient le *caxon* avant d'y incorporer le mercure, afin de s'assurer au juste combien le caxon contient d'argent (2). L'ignorance en ce point a coûté et coûte encore tous les jours des sommes considérables à ce royaume. »

Ici l'auteur rapporte deux faits qui se passèrent sous ses yeux : « Peu d'années avant que je fusse au pays de Lipas, un mineur avait travaillé à un filon d'où il avait tiré des minerais très-riches; mais il en ignorait lui-même la richesse. Il en fit l'essai par le mercure, à quatre ou cinq cents écus par quintal, et traita les minerais selon ce calcul. Il ne tarda pas à abandonner cette mine, parce qu'il n'en tirait aucun profit. Un Indien me la montra; j'en fis l'essai par le feu : le minerai donnait neuf cents écus par quintal, au lieu de quatre ou cinq cents qu'il donnait par la méthode ordinaire du mercure. Je fis juridiquement ma déclaration de la mine, que j'indiquai sous le nom de Notre-Dame de Begona. Aussitôt on y éleva des travaux; et on a depuis découvert,

---

(1) El arte de los metales, etc., liv. II, c. I.

(2) On appelle *caxon* un nombre indéterminé de quintaux de minerais moulus et tamisés, qu'on met dans une espèce d'auge pour les traiter par le mercure.

dans ce même endroit, plusieurs autres filons qui ont donné des quantités considérables d'argent.

« A *Verenguela* de *Pacages*, sur la colline de *Santa Juana*, on avait rencontré des minerais semblables aux *sarroches* (galènes argentifères), qui, par l'essai ordinaire du mercure, donnaient très-peu d'argent. Les mineurs les rejetaient comme inutiles, jusqu'à ce qu'un prêtre de mes amis m'en envoya un échantillon à *Oruro*, où je me trouvais alors. J'en fis l'essai par le feu, et j'en constatai une richesse de soixante écus par quintal. Le bon prêtre, sur mon avis, ramassa quantité de ces minerais. Les mineurs, qui d'abord se moquaient de lui, quelque temps après lui portèrent envie, à cause des richesses qu'il en avait tirées (1). »

Les mineurs espagnols réduisent les minerais d'argent à trois espèces : ils appellent *pacos* (rouge) tantôt des minerais d'un rouge plus ou mois foncé ; tantôt, comme à Verenguela de Pacages, des minerais verts cuprifères ; tantôt, comme dans la province de Charcas, des minerais qui ne se distinguent par aucune couleur particulière. Les *negrillos* sont des minerais remarqués pour leur brillant et leur couleur plus ou moins noire. Les *mulatos*, d'ailleurs assez mal définis, tiennent à peu près le milieu entre les pacos et les negrillos (2).

Barba, qui prenait une part très-active aux travaux des mines du Potosi, attribue la perte du mercure, dans l'emploi du procédé d'amalgamation, à la construction défectueuse des appareils dans lesquels on chauffe les *pinas*, masses d'argent de forme pyramidale, contenant encore une quantité notable de mercure qui n'a pas passé par les pores des linges.

« L'argile qu'on emploie, dit l'auteur, pour faire les vases dans lesquels on chauffe ces *pinas* est très-poreuse ; l'eau transpire au travers (3). Il n'est donc pas étonnant que la vapeur mercurielle passe au travers de ces pores et se perde. Qu'on fasse les cucurbites

---

(1) El arte de los metales, etc., liv. II, c. III.

(2) Ibid., c. II.

(3) Les vases de terre qui laissent suinter l'eau à travers leurs pores, et qui, par l'effet de l'évaporation, la conservent ainsi fraîche en été (*alcarazas*), sont assez communs en Espagne et en Egypte. On croyait autrefois qu'on pourrait se servir de ce moyen pour dessaler l'eau de mer et la rendre potable. C'est là une erreur des anciens, comme il est aisé de s'en convaincre.

et leurs chapiteaux avec de la terre grasse dont on fait les creusets, l'inconvénient cessera, et on aura des vaisseaux qui dureront longtemps, s'ils ne sont cassés par accident. — Il importe aussi de vernir les chapiteaux en dedans, mais non pas les corps des cucurbites, parce que la violence du feu ferait fondre l'émail vitreux (1). »

L'eau-forte, dont l'usage était gardé par beaucoup de métallurgistes des siècles précédents comme un secret, devait rendre de grands services au Pérou dans l'affinage des matières d'or et d'argent, mais la manière coûteuse dont on la préparait, et son inepte emploi, ne permettaient pas d'en espérer de grands bénéfices. Tout allait bien tant que les Espagnols n'avaient d'autre peine, dans le nouveau monde, que de se baisser pour ramasser l'or et l'argent natifs, ou — ce qui les accommodait encore davantage — que de torturer les indigènes pour leur faire déposer ces métaux aux pieds de ces fiers hidalgos ; mais du moment qu'il fallait mettre la main à l'œuvre, tourmenter les entrailles du sol pour en arracher les trésors cachés, faire preuve d'intelligence, — plus d'Eldorado ; l'Amérique devint, pour ces féroces industriels, une terre maudite.

Seize ans avant A. Barba, A. Carillo avait publié un traité sur *les mines de l'Espagne* (2). L'auteur, qui est loin de posséder les connaissances métallurgiques de Barba, ne fait qu'un vain étalage d'érudition sur l'exploitation des anciennes mines de l'Ibérie par les Romains, et néglige complétement le point capital qui pourrait ici nous intéresser le plus, savoir, la description de l'état des mines de son temps. Son récit n'aurait sans doute pas été bien long, car il dit en terminant : « Il faut avouer que nos rois, dans les longues guerres dont l'Espagne fut agitée, négligèrent trop l'utile ressource que les mines leur offraient de toutes parts ; ce fut l'impuissance où ils étaient d'entretenir toujours une armée sur pied, qui fit durer si longtemps ces guerres. A peine furent-elles terminées, qu'on découvrit le nouveau monde ; la nouveauté et le désir de s'enrichir entraînèrent la foule dans ces régions éloignées. L'Espagne resta dépeuplée et déserte ; ses mines, ensevelies dans l'oubli, semblent

(1) El arte de los metales, etc., liv. II, c. XXIII.

(2) *Las minas de España* ; Cordova, 1624, in-8. — Trad. en français, imprimée dans le t. I de la Métallurgie de Barba, p. 457.

aujourd'hui nous reprocher d'aller aux extrémités du monde, au prix de mille dangers, chercher ce que nous avons sous nos pas. »

Carillo n'énumère pas toutes les causes qui firent négliger les richesses du sol de la presqu'île ibérique. Ces causes, tout le monde les connaît; c'est, probablement, l'orgueil national qui a empêché l'auteur de les nommer.

Dans toute la période du XVII^e siècle, il n'a point été publié d'ouvrage fondamental sur la métallurgie. F. de CASTILLO (1), un anonyme (2), Ol. BORRICHIUS (3), DELLA FRETTA MONTALBANO (4), CALCTINUS (5), et plusieurs autres, n'ont à peu près rien ajouté aux travaux d'Agricola et de Biringuccio, qu'ils avaient tous pris pour modèles.

## § 25.

### *État des mines au* XVII^e *siècle.*

Henri IV encouragea en France les travaux métallurgiques, par les ordonnances de 1601 et 1603, d'après lesquelles le salaire des officiers employés aux mines devait être augmenté. Déjà, en l'année 1600, il avait chargé Malus, maître de la monnaie de Bordeaux, de lui faire un rapport détaillé sur l'état des mines dans les Pyrénées. Il résulte de ce rapport que les montagnes de Foix, de Commiuges, de Couzerans, de Saint-Pau, de Béarn et de Bigorre, étaient très-riches en minerais d'argent, d'or, de plomb, de fer, etc. Henri IV fut, par des événements inattendus, détourné de ses desseins concernant l'exploitation des Pyrénées, lesquels furent ultérieurement abandonnés après la mort du roi.

Le mémoire du maître des monnaies de Bordeaux sur les mines des Pyrénées fut publié, en 1632, par le fils de Malus, qui l'accompagna de réflexions d'économie politique fort curieuses. « Tous les ans, dit-il, il part de Gascogne, Biscaye, et des provinces voi-

(1) Tractado de enseyadores; Mad., 1623, in-8.
(2) *Probirbüchlein* (livre des essayeurs); Francf., 1608, in-8.
(3) Docimastice metallica clare et compendiarie tradita; Hafn., 1677, in-4.
(4) Catoscopia minerale o vero modo di far saggio d'ogni miniera metallica; Bologna, 1676, in-4.
(5) De metallis; Wittenberg., 1666.

sines, beaucoup d'hommes, plus de dix mille, qui vont en Espagne faire le labour et autre œuvre pénible de cette nation arrogante et paresseuse, au lieu des Morisques, cy-devant habitants de la Grenade, qu'ils ont chassez; car si Sa Majesté (Louis XIII) les retenoit pour le mesme salaire qu'ils reçoivent des Espagnols, et les faisoit travailler à ses mines, elle en retireroit les richesses, et d'autre part elle affameroit ses voisins peu affectionnez ou plustost de toujours et à toujours ennemis, et les ruineroit plus par ce moyen juste et légitime que si elle gagnoit dix batailles sur eux. Et puis, outre ces volontaires, dont la France est toujours assez abondante, qui empeschera que l'on y conduise les vagabonds et les vicieux, voire mesme les mutilez en quelques uns de leurs membres? Celui qui n'aura pas de jambes, avec les mains peut bien tirer les mines que l'on luy mettra devant; et celui qui n'aura qu'un bras et une main, ne pourra-t-il pas manier la manivelle de quelque instrument de rouage; comme aussi ceux qui n'auront que des jambes, d'ailleurs valides, ne pourront-ils pas entrer dedans des roues appliquées à des machines pour les faire mouvoir? Car, maintenant plus riches en inventions des machines, soit pour tirer les eaux que pour les autres travaux, ne pourrons-nous pas facilement mettre un chacun en besogne et faire travailler utilement? Aussi bien, quelque part qu'ils soient, la France les nourrit; ils ne despendront pas davantage de vivre là qu'ailleurs (1). »

Il vint alors en France une fameuse aventurière, s'appelant baronne de Beausoleil, qui promettait au cardinal de Richelieu de faire le roi de France le monarque le plus riche de la chrétienté. Elle présenta deux mémoires, l'un à Louis XIII, — *Véritable déclaration faite au roy et à nosseigneurs de son conseil, des riches et inestimables thrésors nouvellement découverts dans le royaume de France;* — l'autre était adressé au cardinal duc de Richelieu, sous le titre : *La restitution de Pluton; œuvre auquel il est amplement traité des mines et minerais de France, cachés et détenus jusqu'à présent au ventre de la terre, par le moyen desquelles les finances de Sa Majesté seront beaucoup plus grandes que celles de tous les princes chrétiens, et ses sujets les plus heureux de tous les peuples.*

---

(1) Avis des riches mines d'or et d'argent, et de toutes espèces de métaux et minéraux des monts Pyrénées, par le sieur de Malus; 1632, in-4. Imprimé dans le t. II de *la Métallurgie de Al. Barba*; Paris, 1751, in-12, page 3.

Le ministre, comme l'on peut penser, resta sourd aux propositions de la baronne de Beausoleil et de son mari, prétendant avoir dépensé des sommes considérables pour la recherche des mines du royaume, et demandant avec instance le remboursement de leurs frais, sinon la réalisation de leurs projets. « Je ne suis pas venue en France, dit l'ingénieur en jupon, pour y faire mon apprentissage, ou contrainte par la nécessité; mais étant parvenue à la perfection de mon art, et désirée par le feu roy Henry le Grand, d'heureuse mémoire, et mandée et sollicitée de sa part par le feu sieur de Beringhen, nous y sommes arrivez, moy et mon mari, pour y faire voir ce que jamais on n'y a veu; et ayant au préalable pris licence, permission, passeport et congé de sa Sacrée Majesté (l'empereur d'Autriche), avons bien voulu obliger les François en cela, et montrer aux étrangers que la France n'est pas despourvue de mines et minières (1). »

Ces paroles seules devaient déjà suffire pour mettre en doute la probité de ces deux industriels, qui se vantaient d'avoir dirigé l'exploitation des mines de Hongrie, des États du pape, et du Pérou.

Dans ce même mémoire, la baronne conte au cardinal qu'elle a, entre autres, rencontré dans les mines de Neusol et de Chemnitz (Hongrie), à quatre ou cinq cents toises de profondeur, « de petits nains, de la hauteur de trois ou quatre paulmes, vieux, et vestus comme ceux qui travaillent aux mines, à savoir d'un viel robon et d'un tablier de cuir qui leur pend au fort du corps, d'un habit blanc avec un capuchon, une lampe et un baston à la main, spectres espouvantables à ceux que l'expérience dans la descente des mines n'a pas encore assurez. »

Après avoir donné la liste des mines découvertes en grande partie à l'aide du compas minéral et de la baguette de coudrier, la baronne de Beausoleil se résume ainsi, en son nom privé et au nom de son mari : « Nous demandons seulement la seureté des biens que nous avons employés, et des deniers que nous avons despensés et que nous employerons et despenserons cy-après, pour remplir vos coffres de thrésors et de finances, pour enrichir vos sujets, ouvrant dans vos provinces des fontaines qui jetteront l'or et l'argent gros comme le bras, et le tout par des moyens aussi justes et innocents que l'innocence même (2). »

---

(1) *Restitution de Pluton* (Métallurgie d'A. Barba, tom. II, page 60).
(2) Ibid., p. 114. — Voy. Gobet, ancien minéralogiste de France, t. I.

Le rejet de la demande de Beausoleil donna lieu à des réclamations et des procès qui firent beaucoup de bruit, et dont de hauts personnages faillirent être les victimes.

L'illustre Colbert, le bras droit de Louis XIV, eut garde de négliger les richesses métalliques de la France. Il nomma des hommes capables, Clerville et César d'Arçons, directeurs généraux des mines du royaume (1).

Dans les années 1648 et 1640, on retira un riche butin des mines d'argent et d'or situées dans le val Grésivaudan en Dauphiné. Le roi avait, en 1640, accordé au général d'Erlach le privilége des forges de l'Alsace, à la condition de fournir gratuitement un certain nombre de bombes, de balles et de grenades (2).

En 1667, on compta quarante-quatre forges dans les seuls districts de Foix, de Couzerans et de Mirepoix, aux Pyrénées (3).

L'exploitation des mines était bien loin d'être en voie de prospérité dans les pays germaniques. La guerre de trente ans avait eu pour résultat immédiat une profonde stagnation dans toutes les branches de l'industrie nationale. La plupart des mines du Harz étaient entièrement fermées à l'exploitation : la famine et les maladies avaient cruellement décimé le nombre des ouvriers.

On peut en dire autant des mines autrefois si prospères de la Saxe, de la Bohême et de la Moravie. Ce ne fut guère qu'après la paix de Westphalie, conclue en 1648, que ces mines reprirent de l'activité.

C'est environ à partir de l'année 1660 que les mines de mercure d'Idria devinrent très-lucratives pour la maison d'Autriche. On trouve, dans les *Transactions philosophiques* de Londres pour l'année 1665, un mémoire assez détaillé sur ces mines. Il y est dit que les ouvriers restent six heures par jour sous terre, qu'ils deviennent tous paralytiques et meurent hectiques. Un homme qui n'y avait travaillé que pendant l'espace de six mois devint si tremblant, qu'il ne pouvait avec ses deux mains porter à sa bouche un

(1) Gobet, t. I, Prélim., p. XXXIII.

(2) Mémoires historiques concernant M. le général d'Erlach; Yverdun, 1784, in-8.

(3) Dietrich, Description des gîtes de minerais, des forges et des salines des Pyrénées, etc.; Paris, 1786, in-4.

verre de vin sans le répandre; les pièces de cuivre qu'il mettait dans la bouche, ou qu'il frottait avec ses doigts, devenaient blanches comme de l'argent. On peut rapprocher ces détails d'autres faits semblables rapportés par Ant. de Jussieu dans son mémoire *sur les mines d'Almaden en Espagne* (1). Les forçats qui travaillent dans ces mines, et qui y mangent sans se laver, sont atteints d'une salivation continuelle, de gonflement des parotides, et de pustules répandues sur tout le corps.

Les mines de Suède (Sahla) et celles de Norwége étaient dans un état assez florissant, dans la seconde moitié du XVII^e siècle.

Les guerres civiles avaient paralysé en Angleterre l'essor de l'industrie métallurgique. Les travaux dans les mines d'étain de Cornouailles furent, pendant quelque temps, complétement suspendus.

La Russie commença bientôt à rivaliser en industrie avec les autres pays de l'Europe. Les forges d'Olkusch étaient en pleine activité vers 1630. En 1679 furent découvertes les mines de Daurie (2).

Mais ce sont les mines du nouveau monde, et particulièrement celles du Pérou, qui occupèrent alors le plus de bras. Le monde se précipitait en foule vers cette terre promise, qui devint pour le plus grand nombre une terre de déception. Le procédé d'amalgamation dont on se servait au Mexique comme au Pérou, pour l'extraction de l'argent, était loin de fournir les résultats qu'on espérait. C'est que l'on perdait une grande quantité de mercure, qui devenait de plus en plus cher; en sorte que la perte de ce métal compensait souvent à peine le rendement des minerais. A. Barba nous a laissé sur l'exploitation des mines du Pérou, dans cette période, des détails précieux dont nous avons déjà parlé.

On découvrit en 1603, dans les environs du fleuve Saint-Laurent, des mines d'argent et de cuivre, dont il est fait mention dans des lettres patentes de Jacques I^er. Il y est dit que le roi d'Angleterre se réserve le cinquième pour l'argent, et le quinzième pour le cuivre (3).

---

(1) Mémoires de l'Académie des sciences, 15 novembre 1719.
(2) Pallas, *Neue nordische Beytraege*, t. IV, p. 199.
(3) Purchas, etc., t. IV, p. 1683.

# ALCHIMIE.

## § 26.

### *Rose-Croix.*

Comme il n'entre pas dans mon plan de faire l'histoire de l'alchimie, je serai bref en traitant des alchimistes du XVII^e siècle.

On a beaucoup discuté sur la confrérie de la Rose-Croix, dont l'existence fut, pour la première fois, révélée vers 1604. Sans m'engager dans une discussion au moins oiseuse sur l'antiquité de cette espèce de société maçonnique, je suis autorisé à croire que c'était une association, d'abord tenue secrète, d'alchimistes qui mêlaient des questions politiques et religieuses à des débats hermétiques et aux illusions les plus étranges. Les investigations des frères de la Rose-Croix avaient pour objets principaux : *la transmutation des métaux; l'art de conserver la vie pendant plusieurs siècles; connaître tout ce qui se passe dans les pays les plus éloignés; avoir, par la cabale et la science des nombres, la connaissance des choses les plus cachées.* Ils prétendaient être destinés à régénérer le monde; qu'ils pouvaient forcer et retenir à leur service les esprits et les démons les plus puissants; que les huit premiers frères de la Rose-Croix avaient la faculté de guérir toutes les maladies; que par leurs moyens la tiare serait bientôt réduite en poudre. Ils ne reconnaissaient que deux sacrements, avec les cérémonies de la première Église, renouvelées par leur société, et l'Empereur pour leur chef, aussi bien que de tous les chrétiens.

A cette espèce de profession de foi, ils ajoutaient six règles de conduite :

1° Dans les voyages ils sont obligés de guérir gratuitement les malades;

2° Ils doivent s'habiller conformément aux usages des pays où ils ont à vivre;

3° Ils doivent tous les ans se rendre au lieu de leur assemblée générale, ou en donner par écrit une excuse légitime;

4° Chaque frère doit choisir une personne capable de lui succéder, lorsqu'il lui plaira de mourir;

5° Le nom de Rose-Croix leur doit servir de marque pour se faire reconnaître réciproquement;

6° Cette confrérie doit être tenue secrète pendant cent ans.

Le fondateur de cette société, Allemand d'origine (*Christian Rosenkreuz*), avait été, d'après la légende, instruit en Arabie dans la sagesse de l'Orient. Il ordonna, en mourant, que son tombeau ne fût ouvert que dans cent ans. A l'ouverture de ce tombeau, en 1604, on trouva un livre écrit en lettres d'or, contenant de très-grands secrets.

Quoi qu'il en soit de cette société, qui paraissait avoir été assez nombreuse vers le milieu du XVII^e siècle, il n'est nullement démontré qu'elle ait en rien contribué aux progrès des sciences. La plupart des membres ne pouvaient être que des illuminés, ou des charlatans que la loi devait poursuivre. Potier, Michel Mayer, J. Sperber, étaient de cette société.

Dès que l'existence et les prétentions des frères de la Rose-Croix furent connues, elles devinrent l'objet de vives attaques de la part des savants éclairés. J. Valentin André avait le premier commencé cette croisade, en publiant un ouvrage spirituel et satirique, sous le singulier titre de « *Noces chimiques* (Chemische Hochzeit) *de Christian Rosen-Kreutz;* les secrets perdent leur valeur; la profanation détruit la grâce; donc, ne jette pas les perles aux porcs et ne fais pas à un âne un lit de roses. » Strasbourg, 1616, in-8 (1).

Al. Wormius (2), J. Sivert (3), L. Conrad de Bergen (*Montanus*) (4) et J. Schubert, etc., n'épargnaient point leurs sarcasmes.

En France, la Rose-Croix fut moralement tuée par le manifeste de Gab. Naudé, *Avis à la France sur les frères de la Rose-Croix*, imprimé en 1623, la même année où ils avaient essayé de faire à Paris des prosélytes par une affiche ainsi conçue :

« Nous, députés du collége principal des frères de la Rose-Croix,

---

(1) Une nouvelle édition parut à Ratisbonne, 1781, in-8. Valentin André est probablement aussi l'auteur de *Fama fraternitatis Crucis cum eorum confessione*, 1614, in-8; en allemand; Cassel, 1615, in-8.

(2) Laurea philosophica contra fratres Roseæ Crucis; Hafn., 1619, in-4.

(3) *Entdeckte Mummenschanz oder Nebelkappen* (Momeries découvertes, etc.); Magdebourg, 1617, in-8.

(4) *Gründliche Anweissung zu der wahren hermetischen Wissenschaft* (Indicateur de la science hermétique, etc.); 1635 (en manuscrit). Imprimé à Francf. et Leips. en 1751, in-8.

faisons séjour visible et invisible en cette ville, par la grâce du Très-Haut, vers lequel se tourne le cœur des justes; nous montrons et enseignons, sans livres ni marques, à parler toutes sortes de langues des pays où nous voulons être, pour tirer les hommes, nos semblables, d'erreur de mort. »

Cette affiche excita beaucoup la curiosité des Parisiens; mais elle manqua son but. On y répondit par des ouvrages anonymes, parmi lesquels on remarque : *Examen de la nouvelle et inconnue cabale des frères de la Rose-Croix, habitués depuis à Paris; effroyables pactes faits entre le diable et les prétendus invisibles* (1).

Les doctrines cabalistiques et alchimiques des frères de la Rose-Croix furent défendues par Robert Fludd, et propagées par J. Frisch (2), Ph. a Gabella (3), S. Gentersberger (4), Brotoffer (5), Grosschedel ab Aïcha (6), H. Neuhaus (7), F. Rieser (8), Schweighard (9), Spacher (10), Th. de Pega (11); par un grand nombre d'auteurs dont les noms sont supposés, symboliques ou anagrammatiques, comme Jesaias sub Cruce, Irenæus Agnostus, Nigrinus,

---

(1) Paris, 1623, 8.

(2) Summum bonum, quod est verum magiæ, cabalæ, alchimiæ fratrum Roseæ Crucis subjectum; Franc., 1628, in-fol.

(3) Secretioris philosophiæ consideratio, cum confessione fraternitatis Roseæ Crucis edita; Francof., 1616, in-8.

(4) Speculum utriusque luminis Gratiæ et Naturæ, etc.; Darmstadt, 1611, in-8.

(5) Elucidarius major, etc.; Lunebourg, 1617, in-8.

(6) Calendarium naturale magicum perpetuum profundissimam rerum secretissimarum contemplationem totiusque philosophiæ cognitionem complectens; — Proteus mercurialis, exhibens naturam metallorum, etc.; Francof., 1619, in-8.

(7) De fratribus Roseæ Crucis; Dantzig, 1618, in-8. — Utilissima admonitio de F. R. C. nempe an sint, quales sint, etc.; Francof., 1618, in-8.

(8) Cabbala chymica, etc.; Mulhus., 1606, in-8.

(9) Speculum sophicum rodostauroticon sive Revelatio collegii et axiomatum Rosæ Crucianorum; 1617, in-4.

(10) Cabala, seu Speculum artis et naturæ in alchimia; 1616, in-4.

(11) Syllogo an hostia sit panis, a fratribus Roseæ Crucis donata Rhumelio et Puello; Hanov., 1618, in-8.

Philaretes, Stellatus, etc.; enfin, par beaucoup d'ouvrages anonymes (1).

La société cabalistique de la Rose-Croix, dont bientôt on n'entendit plus parler, ne doit pas être confondue, comme l'ont fait Langlet-Dufresnoy et Bergmann, avec une autre société du même nom, qui s'était formée vers la même époque en Dauphiné, et dont le fondateur s'appelait Rose (2). Cette dernière société s'était proposé de résoudre les problèmes du mouvement perpétuel (*perpetuum mobile*), de l'art transmutatoire des métaux, et de la médecine universelle. Pierre Mormius, après avoir fait de vaines démarches pour intéresser les états généraux de la Hollande au plan de cette société, publia en 1630 un livre sur les travaux des membres du *collegium Rosianum* (3).

## § 27.

### *Alchimistes du* XVII^e^ *siècle.*

Dans tous les temps, l'espèce humaine se laissera séduire par la promesse de la santé et de la richesse, véritable pierre philosophale. Être riche et jouir de la vie, c'est là malheureusement, quelques détours qu'on prenne pour la voiler, la pensée immuable et fondamentale de l'homme. Les moyens d'y parvenir sont divers et ondoyants, comme dirait Montaigne; et c'est là en effet la seule chose qui varie. Aujourd'hui c'est l'astuce qui, sous le prétexte du bien général, s'empare du bien des particuliers; demain, c'est la force brutale qui enlève ce que le droit lui refuse. Les choses les plus saintes sont souvent mises en avant pour cacher la laideur d'une pensée égoïste. Est-il donc étonnant qu'il y ait eu foule pour s'adresser à la science de l'alchimiste qui se disait posséder le secret de la pierre philosophale, dans une époque où l'on brûlait des ma-

---

(1) Voy. Gmelin, t. I, p. 564; et Lenglet-Dufresnoy, Hist. de la philosophie hermétique, t. III. Pour avoir plus de détails sur les frères de la Rose-Croix, consultez *Semler, Historie der Rosen-Kreuzer;* Leips., 1786, in-8; *Tiedemann, Geschichte der Philosophie*, t. V, p. 539-541. — *Mercure français*, t. IX. — *Histoire de la philosophie hermétique*, t. I, p. 369-380.

(2) Kazauer, Diss. hist. de Rosæcrucianis; Wittemb., 1715, in-4.

(3) Arcana totius naturæ secretissima nec hactenus unquam detecta, a collegio Rosiano in lucem prodiuntur; Lugd. Bat., 1630, in-4.

giciens, et où l'on croyait peut-être plus encore au diable qu'à Dieu?

Les alchimistes étaient, jusque vers la fin du XVII^e siècle, surtout bien accueillis à la cour des princes allemands, parmi lesquels on cite François II, duc de Saxe-Lauenbourg; Gustave-Adolphe, roi de Suède, qui, dit-on, avait fait frapper un grand nombre de ducats avec de l'or alchimique, portant les signes ☉ ♀ ♂ (soleil, Vénus, Mars); Ferdinand III, empereur d'Autriche, qui conféra à un nommé Richthausen le titre de baron de Chaos. Cet alchimiste avait, dit-on, transformé deux livres et demie de mercure en or qui servit à faire frapper une médaille de la valeur de trois cents ducats. Cette médaille se voit encore aujourd'hui, selon Fr. Gmelin, dans le trésor impérial de Vienne, et porte sur l'exergue l'inscription suivante : *Divina metamorphosis exhibita Pragæ*, XV *jun. an.* MDCXXXXVIII, *in præsentia Cæs. Majest. Ferdinandi III;* sur le revers on lit : *Rara hæc ut hominibus nota est ars, ita rara in lucem prodit. Laudetur Deus in æternum, qui partem infinitæ suæ scientiæ nobiscum abjectissimis suis creaturis communicat;* en mémoire de la transmutation opérée en présence de l'empereur, en l'année 1648.

Il y avait des alchimistes attachés au service des rois, comme il y avait des médecins et des astrologues. Les rois de Danemark Christian IV et Frédéric III avaient pour alchimiste Gaspard Harbach, qui savait extraire de l'or des mines de la Norwége, ce qui est plus croyable que la transmutation du fer ou du cuivre en or. On lit sur l'exergue des médailles frappées avec cet or : *Vide mira Domini*, 1647; ces mots sont surmontés d'une paire de lunettes. W. Heinersberg transforma, devant l'empereur Léopold, une coupe d'étain en or; mais on découvrit, après la mort de cet alchimiste, qu'il avait volé à son maître plus de 20,000 florins qui lui avaient servi à opérer la transmutation.

Mais les adeptes n'étaient pas toujours aussi heureux à la cour des princes. Ceux qui n'étaient pas assez adroits pour satisfaire, au moins en apparence, à leurs promesses ou à la cupidité de leurs souverains, étaient soumis à des tortures cruelles, jetés dans de sombres cachots, et expiaient par la vie leurs téméraires entreprises. On pourrait raconter à ce sujet bien des scènes tragiques, suivies d'exécutions sanglantes.

Le nombre des auteurs qui ont, pendant le XVII^e siècle, écrit sur l'alchimie, est si considérable, que nous devons nous contenter de

signaler seulement les principaux, d'après l'ordre des différents pays de l'Europe. En Italie on remarque : A. Potius (1), Jean de Padoue (2), Zach a Pureo (3), Chiaramonte (4), J. Guidius (5), le dominicain Rocca Devendro (6), J. Marini (7), Valer. Martinius (8), H. Grimaldi (9), Finelli (10), R. Mazotta (11), L. Locatelli de Bergame (12), le moine A. Latoscan (13), Sentimonti (14), H. Ursini (15), C. Lancilotti (16), L. de Conti (*de Comitibus*) (17); mais, de tous les alchimistes italiens, celui qui s'est acquis la plus grande renommée par ses écrits ou plutôt par sa vie, c'est Joseph Borri (Burrhus).

Borri naquit à Milan en 1616. Doué de beaucoup de talents naturels et d'une imagination ardente, il devint le fondateur d'une secte d'illuminés, dont le développement fut aussitôt arrêté par le tribunal de l'inquisition. Borri se déroba par la fuite à la vengeance de ce terrible tribunal, qui le fit brûler en effigie à Rome, en 1661. Après avoir erré, pendant onze ans, en pays étrangers, en France, en Hollande, en Allemagne, en Danemark,

---

(1) Libri duo de quinta essentia solutiva ; Panor., 1613, in-4.

(2) Philosophia sacra, sive praxis de lapide minerali ; Magdeb., 1602, in-4.

(3) Clavis spagirica ; Venet., 161 ,4. Clavis medicinæ rationalis, etc. ; Venet., 1614, in-4.

(4) Della polvere o elixir vitæ ; Firenz., 1620, in-4.

(5) De mineralibus tractatus absolutissimus ; Venet., 1625, in-4.

(6) Dell' elixir vite, lib. IV ; Neapol., 1624, in-fol.

(7) Breve tesoro alchimistico ; Venet., 1644, in-8.

(8) Magna physica fecunda cœlesti divinoque cultu perfusa, etc. ; Venet., 1639, in-4.

(9) Dell' alchimia opera, che con fundamenti di bona filosofia e perspicacità ammirabile tratta della realtà, etc. ; Palerm., 1645, in-4.

(10) Salium empiricum soliloquium ; Neapol., 1649.

(11) De triplici philosophia ; Bonon., 1653, in-4.

(12) Theat. d'arcani chimici ; Milano, 1648, in-8.

(13) Breve compendio di maravigliosi secreti, etc. ; Rome, 1655, in-8. — Cet ouvrage a eu de nombreuses éditions.

(14) De lapide Lydio naturæ aureæ ; 1669, in-8.

(15) Exercitatio de Hermete Trismegisto ejusque scriptis ; Norimb., 1661, in-8.

(16) Guida alla chemia ; Modena, 1672, in-12.

(17) Clara fidelisque admonitoria disceptatio de liquore alcahest., etc. ; Venet., 1661, in-4. De metallis, etc. ; Colon. Agripp., 1665, in-8. Manget., Bibl. chem., t. II, p. 764.

il fut pris dans les États autrichiens au moment où il allait se rendre en Turquie, et livré, comme contumace, à l'inquisition. Il fut condamné à languir vingt-cinq ans, jusqu'à sa mort (1695), dans la prison du château Saint-Ange, où la reine Christine, qui vivait alors à Rome, avait obtenu la faveur de le visiter et de s'entretenir avec lui de chimie, comme autrefois elle avait fait venir auprès d'elle Descartes, pour s'instruire dans la physique. Les ouvrages alchimiques de Borri sont : *la Chiave del cabinetto* (1); *Ambasciata de Romolo a Romani* (2).

En France on remarque parmi les principaux alchimistes de ce siècle : P. MONESTEL (3), PAUMIER (*Palmarius*) (4), le franciscain G. DE CASTAIGNE, aumônier de Louis XIII (5), ROUSSEL (6), J. B. BESANO de Besançon (7), Michel POTIER (*Poterius*), qui, s'intitulant lui-même le premier philosophe hermétique de son époque, parcourut tous les pays de l'Europe, se disant possesseur des plus grands secrets, et mourut pauvre et méprisé (8); R. DE LA CHATRE (9), NOYSEMENT, de Liguy, dans l'ancien duché de Bar (10),

---

(1) Colonia (Ginevra), 1681, in-12.

(2) Ginevra, in-8. — Pendant son séjour à Copenhague, à la cour de Frédéric III, Borri publia des ouvrages de médecine : De ortu cerebri et usu medico; et de artificio oculorum humores restituendi, epistolæ duæ; Hafniæ, 1669, in-8.

(3) Les Secrets de nature, ou la pierre de touche des poëtes, etc.; Rouen, 1607, in-12.

(4) Lapis philosophicus dogmaticus, etc.; Paris, 1609, in-8. — Laurus Palmaria frangens fulmen subventaneum cyclopum, falso scholæ Parisiensis nomine evulgatum; Paris, 1609, in-8.

(5) L'or potable qui guérit tous les maux; Paris, 1611, in-8. — Le grand Miracle de la nature métallique; Paris, 1611, in-8. — Œuvres médicinales et chimiques (avec le paradis terrestre); Paris, 1661, in-8.

(6) Secrets de pharmacie et de chimie; Paris, 1613, in-8.

(7) Antrum philosophicum, arcana chimica, etc.; August. Vindel., 1617, in-4.

(8) Compendium philosophicum in comitem Trevisanum, etc.; 1610, in-12. — Novus tractatus chimicus de vera materia et vero processu lapidis; Francof., 1617, in-8. — Philosophia pura, etc.; Francof., 1617, in-8. — De conficiendo lapide philosophico et secretis naturæ; Francof., 1622, in-8. — Apologia hermetico-philosophica; Francof., 1630, in-4. — Redivivi apologia, etc.; Francof., 1631, in-4. — Fons chimicus, etc.; Colon., 1637, in-4. — Philosophia chymica, etc.; Francof., 1648, in-4.

(9) Le Prototype de l'art chimique, 1620 et 1635.

(10) La Table d'Hermès expliquée par sonnets, avec son Traité du sel; Paris, 1620. — Traité de l'harmonie, du vrai sel secret des philosophes, et de l'esprit universel du monde; la Haye, 1639, in-12. Traduit en latin par Combach. — Poëme philosophique, etc.; la Haye, in-8.

DE L'ANGÉLIQUE (1), MONTVALON (2), le médecin Étienne DE CLAVES (3), le chirurgien PLANIS-CAMPI (*Plainchamp*), dont il existe plusieurs manuscrits à la Bibliothèque royale de Paris (4); J. COLLESON, qui s'offrait à faire des cours publics sur la philosophie hermétique (5); DE GERMAN, qui essayait de revêtir l'alchimie de la forme des romans (6); Fabre DE CASTELNAUDARI, médecin et alchimiste très-fécond (7); DE LAMORDE (8); GODINEAU DE MONTLUISANT, selon lequel les figures sculptées au grand portail de la cathédrale de Notre-Dame de Paris sont des signes hiéroglyphiques indiquant tous les éléments du grand œuvre ou de la pierre philosophale (9); J. D. BROUAULT (10); le médecin Is. CHANVIER (11), A. ISNARD (12); D'ATREMONT, auquel on attribue le *Tombeau de la pauvreté*; Dominique DUCLOS, qui, vers la fin de sa vie, brûla tous ses manuscrits alchimiques, afin d'engager ses semblables à re-

---

(1) La Vraye pierre philosophale; Paris, 1622, in-12.

(2) De l'Esprit de vie, ou élixir pour la conservation de l'humeur radicale des sexagénaires; 1620, in-8.

(3) Nouvelles lumières philosophiques; des principes de la nature; Paris, 1635, in-8. — Cours de chimie; Paris, 1646, in-8.

(4) Ouverture de l'escole de philosophie transmutatoire métallique, etc.; Paris, 1633, in-8.

(5) Idée parfaite de la philosophie hermétique, etc.; Paris, 1630, in-8.

(6) Le Trésor de la vie humaine, etc.; Paris, 1653, in-8. — Histoire africaine, roman mystérieux et chimique; Paris, 1627, in-8. — Histoire asiatique mystique; Paris, 1634, in-8.

(7) Les ouvrages de cet auteur sont très-nombreux; nous ne citerons que : Alchimista Christianus; Tolos., 1632, in-8. — Hercules Pio-chymicus; Tolos., 1634, in-8. — Hydrographum spagyricum; Tolos., 1639 et 1646, in-8. — De auro potabili medicinali; Francof., 167.., in-4. Manuscriptum ad serenis. Holsat. ducem Fredericum, olim transmissum, res alchymicorum obscuras explanans; Norimb., 1690, in-4. — Pharmacopœa chymica; Tolos., 1628 et 1646, in-8. — Chirurgia spagyrica, etc.; Tolos., 1626, in-8. — Abrégé des secrets chimiques, etc.; Paris, 1636, in-8. — La plupart de ces traités se trouvent réunis dans *Opera medico-chymica duobus voluminibus exhibita*; Francof., 1652 et 1656, in-4.

(8) Explications de l'énigme trouvée à un pilier de l'église Notre-Dame de Paris; Paris, 1636, in-4.

(9) Énigmes et hiéroglifs physiques qui sont au grand portail de l'église cathédrale et métropolitaine de Notre-Dame de Paris; dans la Bibliothèque des philosophes alchimiques, t. IV, p. 307.

(10) Abrégé de l'astronomie inférieure, etc.; Paris, 1644, in-4. Il existe à la Bibliothèque royale un manuscrit inédit du même auteur *sur l'eau-de-vie* (n. 7937). 2. 2.

(11) De la science du plomb sacré des sages; Paris, 1651, in-4.

(12) L'or potable des médecins hermétiques; Paris, 1655, in-4.

noncer à de pareilles chimères; D'ACQUEVILLE; CLAUDE GERMAIN; P. GRISSON; SAINT-ROMAIN; P. DE ROSNEL; SALMON, auteur de la *Bibliothèque des philosophes alchimiques*; et D'ESPAGNET, prési- à Bordeaux.

Ce dernier donne, dans son *Enchiridion physicæ restitutæ* (1), des notions remarquables sur les généralités de la science. Il soutient, entre autres, qu'il est impossible de découvrir les éléments parfaitement simples des corps, et que ce que nous appelons éléments, comme eau, air, terre, etc., ne sont que des corps composés. Il appelle l'air, comme on appelait plus tard l'oxygène, *vitæ fomes et pabulum*; et il avance que le feu est un corps matériel extrêmement subtil, en connexion étroite avec l'air environnant (*circumstanti aeri adhærret*); que les végétaux s'accroissent par intussusception, et qu'ils tirent leurs aliments non-seulement de l'eau et de la terre, mais encore de l'air; enfin, que les substances sont le plus propres à se combiner, lorsqu'elles sont dans un état de division extrême. Je ne pense pas que l'*Arcanum hermeticæ philosophiæ opus* soit d'Espagnet (anagramme : *Penes nos unda Tagi*) (2); car on n'y retrouve ni le même style, ni les mêmes idées.

En *Allemagne*, en *Angleterre*, en *Hollande*, en *Suède*, et en général dans les pays parlant les idiomes dérivés de la langue germanique, on remarque parmi les chimistes hermétiques : J. RHENANUS (3); N. HAPELIUS (4); Ph. MÜLLER, médecin à Fribourg, qui connaissait l'acétate de potasse (5); Martin PENSA (6); Michel MAYER, qui peut être considéré comme un des représentants de l'alchimie au XVII^e siècle; il

---

(1) Parisiis, 1633, in-8. — Traduit en français : La philosophie naturelle rétablie en sa pureté, etc.; Paris, 1651, in-8; et en allemand; Leipsick, 1685, in-8. — Manget., t. II. Albineus, Biblioth. chimic. contract., n. 3.

(2) Paris, 1633, in-8.

(3) Opera chymiatrica; Francof., 1635, in-8. — Dissertat. chymico-technica; Marpurg., 1610, in-4. — Solis e puteo emergentis, sive disputationis chymico-technicæ libri tres; Francof., 1613 et 1623, in-4. — Binæ epistolæ de solutione materiæ; Francof., 1635, in-8.

(5) Chirurgogia Meliana de auro philosophico; Marpurg., 1612, in-8. Imprimé dans Theat. chemic., t. IV, n. 107. — Aphorismi Basiliani; ibid., n. 108.

(5) Miracula et mysteria chymico-medica; Rothomag., 1610 et 1651, in-12; Amstelod., 1656, in-8.

(6) Libellus aureus de proroganda vita; Lips., 1615, in-8.

fut fait chevalier et comte palatin par Rudolphe II et le landgrave Maurice de Hesse (1); Samuel NORTHON, qu'il ne faut pas confondre avec Thomas NORTHON, plus ancien (2); Ed. DEANE (3); J. de THOMMENNE, évêque de Winchester (4); l'Irlandais BUTLER, qui fit beaucoup de bruit avec la poudre de projection, qu'il avait dérobée à un Arabe de Tunis, son maître (5); BOLNEST; J. ORTHELIUS, le commentateur du cosmopolite, de Marie, etc. (6); W. ROLFINK (7); G. JOHNSON (8); Joach. POLEMANN (9); S. SALZTHAL (10); M. SCHRUCKER (11); HIERNER (12); SCHNURR VON LANDSIDEL (13); JEGSEN (14); le cordonnier théosophe Jacques BOEHME, qui avait annal-

(1) Arcana arcanissima, hoc est, hieroglyphica Ægyptio-Græca, etc.; Londin., 1614, in-4. — Lusus serius, quo Hermes, rex mundanorum omnium sub homine existentium, post longam discoptationem in concilio octovirali habitam, homine rationali arbitro, judicatus est; Oppenheim, 1616 et 1619, in-8. — De circulo physico quadrato, hoc est, auro ejusque virtute medicinali sub duro cortice instar nuclei latente, etc.; Francof., 1616, in-4. — Atalanta fugiens, hoc est, emblemata de secretis naturæ chimica; Oppenh., 1618, in-4. — Verum inventum, hoc est numera Germaniæ, ab ipso primitus reperta; Francof., 1619, in-8. — Septimana philosophica, qua enigmata aureola proponuntur; Francof., 1620, in-4. — Themis aurea, hoc est de legibus fraternitatis Roseæ Crucis; Francof., 1618, in-8. — Voy. Lenglet-Dufresnoy, t. III; Cuelin, t. I, p. 517.

(2) Septem Tractatus chimici cum figuris, etc.; 1630, in-4.

(3) Tractatus varii alchimici; Francof., 1630, in-4.

(4) Omnia in gratiam eorum qui artem auriferam physico-chimice et pie profitentur; Oxon., 1621, in-4.

(5) Voy. Van Helmont, opera (Elzevirs, 1648, in-4), p. 582. — Histoire de la philosophie hermétique, t. I, p. 398.

(6) Commentarius in novum lumen Sendivogii, Theat. chim., t. VI, n. 182. — Manget., t. II, p. 516. — Interpretatio verborum Mariæ, Theat. chimic., t. VI, n. 189. Commentarius in epistolam Pontani, ibid., n. 191.

(7) Non entia chemica, mercurius metallorum et mineralium; Jen., 1670, in-4.

(8) Lexicon chimicum tum obscurorum verborum et rerum hermeticarum, etc.; Londin., 1657 et 1660, in-8.

(9) Novum lumen chymicum; Amsterd., 1659, in-12.

(10) De potentissima philosophorum medicina universali; Argentor., 1659, in-8.

(11) Secretorum naturalium chymicorum et medicorum thesauriolum; Schleusing., 1637, in-8.

(12) Mysterium metallorum, herbarum et lapidum; Erfurt, 1651, in-4.

(13) *Kunst und Wunderbüchlein* (le petit livre des arts et des merveilles); Francf., 1676 et 1690, in-8.

(14) De lapide philosophorum discursus; Rostock, 1645, in-4.

gamé le mysticisme cabalistique avec des symboles alchimiques (1); Fréd. de RAIN, gentilhomme autrichien, qui accusait de crime de lèse-majesté ceux qui doutaient de la réalité de la pierre philosophale; Jacques TOLL, selon lequel toute la mythologie païenne n'était que la symbolique du grand œuvre (2); Th. KERKRING, le commentateur de Basile Valentin; Adolphe BAUDOUIN de Grossenheim, qui découvrit le phosphore qui porte son nom (3); D. REICH, qui prétendait avoir décomposé l'or en ses éléments (4); A. Chr. BENTZ (5); A. STISSER, l'apologiste de l'alchimie, qui était convaincu de la possibilité de la transmutation des métaux (6); Georges MONNOF, qui, dans sa lettre à Lancelot, s'efforce de prouver la réalité de la transmutation des métaux (7); CLAUDER, qui défendit l'alchimie contre les attaques de KIRCHER, et qui indiqua des procédés pour obtenir le mercure des métaux (8); Dan. MYLIUS (9), médecin hessois; AMELUNG (10), de STENDAL, HELIAS (11); REUDEN, VANNER, BORRICHIUS, BOREL, ASHMOL, BACCER, DIENHEIM, NOLL, HORN,

---

(1) Idea chemiæ Dehmianæ adepta; Amsterd., 1680 et 1690, in-12.

(2) Ausonius Maximus, ex vetustis codicibus; Amstelod., 1669, in-12. — Animadversiones criticæ ad Longini περὶ ὕψους; Lugd. Bat., 1677, in-12. — Fortuita, in quibus præter critica nonnulla tota fabularis historia Græca, Phœnicia, Ægyptia, ad chemiam pertinere adscritur; Amstelod., 1687, in-8. — Sapientia insaniens sive promissa chemiæ; Amstelod., 1689, in-8. — Manuductio ad cœlum chemicum; Amstelod., 1688, in-8.

(3) Phosphorus hermeticus sive magnes luminaris; Lips., 1674, in-12. — Aurum superius et inferius, auræ superioris et inferioris hermeticum; Lips., 1674, in-12.

(4) Ephemerid. Acad. cæsar. nat. curios., Dec. II, ann. IX, obs. 151.

(5) *Philosophische Schaubühne* (Théâtre philosophique); Hamburg, 1690, in-8. — Tractätlein de menstruo universali; Nuremb., 1709, in-8. — Thesaurus processuum chymicorum; Nuremb., 1715, in-4.

(6) Commendatio chemiæ; Helmst., 1679, in-4.

(7) De metallorum transmutatione; Hamb., 1673, in-8. Manget., t. I, p. 168.

(8) Dissertat. de tinctura universali, etc.; Altenburg, 1678, in-8. Imprimé dans Manget, t. I, p. 119.

(9) Tractatus chimicus de animalibus seu Basilicæ chimicæ liber septimus; Francof., 1610, in-4. — Pharmacopœa nova de mysteriis medico-chimicis; Francof., 1618. — Opus medico-chymicum, t. III, in-4; Francof., 1618 et 1620. — Philosophia reformata; Francof., 1622 et 1638, in-4. — Auri anatomia seu de auro potabili; Francof., 1628, in-4.

(10) Tract. nobil. primus in quo alchymiæ seu chimicæ artis antiquissimæ inventio demonstratur; Lips., 1607 et 1617, in-8.

(11) Speculum alchimiæ; Francof., 1614, in-8.

SPACHER, GERHARD, SCHEUNEMANN, CRUSIUS, LAMPERT, POPPIUS, PONTANUS, GROELMANN, CROLL, TENZEL, BILLICH, MUSSAFIA, COMPACA, STARKEY, HARPRECHT, BARCHHUSEN, Jean-Frédéric HELVETIUS, qui prétendait avoir transmuté du plomb en or pur (1).

A ces alchimistes, dont il serait inutile de grossir la liste, il faut ajouter un nombre considérable d'ouvrages anonymes, publiés sous les noms anagrammatiques ou symboliques de *Sybelista*; de *Mars*; *Vigilantius de monte cubi*; *Eremita*; *Ali Puli* (*centrum naturæ concentratum*); *De monte hermetis* (*Le pied d'or hermétique*); *Floret de Bethabor* (*Songe de Ben-Adam*); *Cyrus* (*Refrigeratorius Hierosolymitanus*); *Chrysogonus de puris* (*Eau mercurielle des sages*); *Pantaleon* (*Tumulus hermeticus apertus*; *Bifolium metallicum*, etc.); *Philalethes*, quelquefois surnommé *Cyrenæus* ou *Irenæus* (*Introitus apertus ad occlusum regis palatium*) (2).

Nous ajouterons à cette liste un alchimiste qui, au milieu de ses recherches sur la pierre philosophale, découvrit le phosphore de Bologne, comme Brand le phosphore véritable.

## CASCIOROLO.

La découverte dont rend compte Licetus, professeur de philosophie à Bologne, dans son livre intitulé *Litheosphosphorus, sive de lapide Bononiensi* (3), fut faite plus de cinquante ans avant la découverte du phosphore.

Vincent Casciorolo, habitant de Bologne, avait, depuis quelque temps, abandonné la profession d'honnête cordonnier pour se livrer à l'art trompeur de faire de l'or à l'aide d'opérations hermé-

---

(1) Vitulus aureus, quem mundus adorat et orat, etc.; Amstelod., 1667 et 1702, in-8.

(2) Ceux qui voudraient grossir cette liste, qui est, selon nous, déjà trop longue, n'ont qu'à consulter Pierre Borel et le 3e volume de l'Histoire de la philosophie hermétique.

(3) Lucem in se conceptam ab ambiente claro mox in tenebris mire conservante, liber Fortunii Liceti Genuensis, in Bononiensi archygymnasio philosophi eminentis, etc.; Bononiæ, 1640, in-4. — Cet ouvrage est dédié au cardinal Capponius, archevêque de Ravenne.

tiques. Il eut un jour l'idée d'opérer sur une de ces pierres blanches et pesantes, si communes aux environs de sa ville natale. Il la soumit à la calcination avec du blanc d'œuf ou d'autres matières organiques qui remplissent l'office du charbon, et obtint, en l'année 1602, un produit nouveau, doué de la propriété singulière de luire dans l'obscurité, après avoir été préalablement exposé aux rayons du soleil. Casciorolo s'empressa de montrer ce produit, qu'il appelait *pierre solaire* (lapis solaris), à Scipion Bagatelli, qui passait alors pour un homme très-versé dans les connaissances alchimiques. Ce dernier fut d'autant plus frappé de ce phénomène extraordinaire, qu'il lui semblait voir le soleil, symbole de l'or, se fixer dans cette pierre, qui était précisément employée dans le dessein de faire de l'or. Bagatelli fit part de cette découverte à Ant. Maginus, professeur de mathématiques à Bologne, lequel envoya des échantillons de la pierre de Bologne à Galilée, ainsi qu'à d'autres savants, et même à plusieurs souverains de l'Europe (1).

Si les travaux de tous ces alchimistes avaient été faits d'après les principes posés par les anciens, savoir, que les métaux sont des corps composés des mêmes éléments, mais dans des proportions différentes, et qu'il ne s'agit que de trouver ces éléments et ces proportions pour faire de l'or et de l'argent; que le fer, le plomb, l'étain, etc., sont des métaux auxquels il faudrait enlever leurs impuretés pour les amener à la perfection; si leurs travaux, dis-je, avaient été faits d'après les doctrines d'Albert le Grand et de Roger Bacon, il n'y aurait que des éloges à donner. Mais

(1) La préparation du phosphore de Bologne, que Lemery appelle très-significativement *éponge de lumière*, était pendant quelque temps tenue secrète; ou les personnes qui en avaient connaissance ne la communiquaient qu'avec beaucoup de mystère, et d'une manière fort incomplète.

Ch. Poterius donna le premier, dans sa Pharmacie spagyrique, la description détaillée du procédé pour obtenir le phosphore de Bologne. Ce procédé consiste à réduire la pierre en poudre, à l'humecter d'eau et d'un peu de blanc d'œuf, à en faire des espèces de pastilles que l'on saupoudre de poussière de charbon, et que l'on chauffe pendant 4 à 5 heures à un feu violent. Si elles n'attiraient pas encore assez de lumière, on les soumettait à une nouvelle calcination avec du charbon. On sait que la pierre pesante de Bologne n'est autre chose que du sulfate de baryte, lequel, étant calciné avec du charbon, se transforme en sulfure de baryum pyrophorique. C'est ce sulfure parfaitement sec qui paraît lumineux dans l'obscurité, après avoir préalablement subi le contact des rayons du soleil.

quand ces philosophes hermétiques, comme ils s'appellent eux-mêmes, soutiennent avec forfanterie, et sur le ton du dogmatisme le plus hautain, que les légendes de l'Église les douze apôtres, les mythes de Jupiter, de Mercure, d'Hercule, de Jason, ne sont autre chose que des symboles de leur grand œuvre, et qu'ils prétendent faire de l'or avec les taches jaunes d'une salamandre, enlevées avec un couteau conservé pendant trois fois trois lunes dans le ventre d'un crapaud pris la veille de la Saint-Jean, sous un chêne portant un gui au sommet, ou qu'avec une dose presque infinitésimale d'une poudre jaune ou rouge, projetée sur du plomb, de l'étain ou du mercure, ils prétendent transformer des masses de ces métaux en or ou en argent, on conviendra sans doute que la science n'a rien à y voir, et que les hommes qui, avec de pareilles prestidigitations, abusent du public, sont du ressort de la juridiction criminelle.

Il y a deux sortes d'alchimistes : les uns consacrent leurs veilles, sacrifient leur fortune et leur santé au progrès de la science; les autres, sachant que c'est par le prestige du merveilleux qu'on séduit les masses, ravalent la science à l'état de mensonge et la font servir au profit de leur ambition sans frein. Les premiers nous remplissent d'admiration ; les derniers portent sur leur front les stigmates de la réprobation universelle (1).

La science est pour les uns un but, pour les autres ce n'est qu'un moyen; il est du devoir de l'historien de signaler ces sycophantes à la malédiction de la postérité la plus reculée.

Parmi les savants de ce temps qui ont le plus contribué à dévoiler les jongleries des faux alchimistes, on remarque le célèbre A. Kircher.

### ATHANASE KIRCHER (né en 1602, mort en 1680).

Le P. Kircher, un des plus célèbres jésuites de son époque, était archéologue et mathématicien plutôt que chimiste. Natif de Fulda,

---

(1) Lenglet-Dufresnoy rapporte (Histoire de la philosophie hermétique, t. II) plusieurs histoires de projection que le lecteur curieux pourra lire. Mais alors il faudra lire aussi, comme contre-épreuve, le mémoire de Geoffroy l'aîné *sur les supercheries concernant la pierre philosophale* (*présenté à l'Académie des Sciences le* 15 *avril* 1722).

il resta quelque temps professeur de mathématiques et de langues orientales à Avignon ; de là il passa à Rome, où il mourut, âgé de soixante-dix-huit ans.

Il fait, dans son *Mundus subterraneus*, une rude guerre aux alchimistes (1) ; ce qui lui attira de nombreux ennemis parmi les adeptes : il suffit de citer Blauenstein (2) et Clauder (3). Dans la thèse qu'il soutient, il fait preuve d'une intelligence droite, exempte de tout préjugé. Il s'exprime avec beaucoup de verve, et dans un langage parfois très-caustique.

Il faut, selon le P. Kircher, diviser les hommes qui se sont occupés d'alchimie en quatre ou plutôt en trois classes : 1° ceux qui croient l'alchimie une science tout à fait impossible : ceux-là sont des alchimistes désappointés ; 2° ceux qui donnent de l'or ou de l'argent faux pour de l'or ou de l'argent véritables : ce sont les faux monnayeurs ; 3° ceux qui prétendent faire de l'or et de l'argent pur, au moyen de la pierre philosophale : ce sont les alchimistes proprement dits.

Le P. Kircher établit un terme moyen, savoir, que l'alchimie n'est pas une science impossible, que peut-être un jour on parviendra à faire la transmutation des métaux ; mais que, telle qu'elle existe maintenant, c'est une chimère. Ceux qui se disent en possession de la pierre philosophale sont ou des fripons ou des niais (4).

Cette opinion était adoptée par un grand nombre de chimistes.

---

(1) Mundus subterraneus, in quo universa naturæ majestas et divitiæ summa rerum varietate exponuntur, etc.; Amstelod., 1664, in-fol.

(2) Interpellatio brevis ad philosophos pro lapide philosophorum contra antichymisticum mundum subterraneum, etc.; *Manget.*, *Bibl. chem.*, t. I, p. 113.

(3) Tractatus de tinctura universali, ubi in specie contra R. P. Athanas. Kircherum pro existentia lapidis philosophici disputatur ; *Manget.*, p. 119.

(4) De lapide philosophorum dissertatio, ex Athanas. Kircheri mundo subterraneo descripta ; *Manget.*, t. I, p. 54. — K. J. E. Kestler a extrait des nombreux ouvrages du P. Kircher tout ce qui est relatif à la chimie, à la physique, etc., et l'a publié sous le titre : *Physiologia Kircheriana experimentalis*, etc.; Amstelod., 1680 et 1682, in-fol.

# SECTION TROISIÈME.

## COUP D'OEIL GÉNÉRAL.

A considérer le développement extraordinaire des sciences, des lettres, de l'état politique et social de l'homme au XVIII^e siècle, on est tenté de croire qu'il y a des moments où le progrès du genre humain, au lieu de suivre une impulsion lente, graduelle, est brusque et violent, comme la tempête qui assaillit un vaisseau au milieu des flots de l'Océan. Dans l'histoire des sciences, le moyen âge est comme le calme qui précède l'orage, ou comme l'athlète qui recueille ses forces avant la lutte.

La chimie a une large part dans ce mouvement immense. Partie de quelques points obscurs, mais grandissant, dès le XVI^e siècle, dans des proportions gigantesques, elle s'est tout à coup élevée à l'état d'une science appelée aux plus hautes destinées.

*Fiat lux!* tel est le cri du philosophe qui apprécie l'histoire des sciences au moyen âge. A cet appel les temps modernes répondent : *Et lux facta est.* La science sort de son état chaotique; la lumière disperse les ténèbres.

Mais gardons-nous bien de trop nous exalter dans notre joie, et de devenir par là même injustes envers nos prédécesseurs, qui ont posé bien des pierres de l'édifice dont on se glorifie aujourd'hui. La méthode expérimentale, ce grand levier des progrès des connaissances humaines, peut avoir des résultats aussi funestes que jadis la voie spéculative, si elle s'affranchit de toute contrainte et qu'elle dédaigne de sages restrictions (1).

Ce n'est qu'à de très-rares intervalles qu'on voit apparaître sur la scène du monde de ces esprits privilégiés qui semblent conser-

(1) Comp. p. 147 de ce volume.

ver un parfait équilibre entre la spéculation et l'expérience, qui dominent les détails sans se perdre dans les hauteurs de l'imagination, et qui, réunissant tous les faits d'observation en un faisceau compacte, arrivent à formuler des lois universelles.

Le XVIII^e siècle offre l'exemple de quelques-uns de ces esprits privilégiés.

Il faut que l'homme se rappelle sans cesse que, s'il a beaucoup fait, il lui reste bien plus encore à faire. Nous nous trouvons aujourd'hui en face de la postérité dans la même position où se trouvaient vis-à-vis de nous nos ancêtres; nous ne sommes qu'un faible anneau d'une chaîne mystérieuse dont aucun être humain ne connaît les limites. Si Eck de Sulzbach (1) et Boyle (2) n'ont pas découvert l'oxygène, ce n'était point certainement de leur faute; car ils avaient tout fait pour y arriver. Et combien de savants sont aujourd'hui, comme autrefois Eck de Sulzbach et Boyle, à saisir des corps qui, — supplice de Tantale! — leur échappent sans cesse, et dont la découverte ne sera réservée peut-être qu'à leurs descendants? — Les vérités grandes et solennelles sont lentes à se faire jour; elles ne brillent de tout leur éclat que sur les débris de bien des générations.

Voilà des réflexions bien faites pour abaisser notre orgueil, source de tant d'erreurs et de tant de calamités.

## § 1.

Nous avons vu, dans le siècle précédent, Van Helmont, Boyle, Mayow entreprendre des recherches sérieuses sur l'existence des gaz. Mais, pour pénétrer plus avant dans cette question importante et difficile, il fallait d'abord trouver le moyen de parvenir à manipuler un corps aériforme avec autant de facilité que tout autre corps solide ou liquide, et montrer, même aux yeux du vulgaire, que l'air, par exemple, peut être manié, recueilli et transvasé tout comme l'eau.

Cette tâche était réservée à un modeste et obscur physicien français, dont le talent fut entièrement méconnu par ses contemporains.

---

(1) Voy. p. 446 du I^er volume.
(2) Ibid., p. 165 de ce volume.

Moitrel d'Élément, c'est le nom de ce physicien, faisait pour gagner sa vie, vers l'année 1719, et peut-être antérieurement à cette époque, des cours de manipulation, ainsi annoncés par voie d'affiches dans les rues de Paris :

*La manière de rendre l'air visible et assez sensible pour le mesurer par pintes, ou par telle autre mesure que l'on voudra; pour faire des jets d'air, qui sont aussi visibles que des jets d'eau.* — Malgré la nouveauté du sujet, le cours de Moitrel n'eut aucun succès, et ce qu'il y avait de plus affligeant, c'est que les princes de la science, les académiciens auxquels le pauvre physicien s'était adressé pour obtenir leur approbation, le traitèrent de visionnaire, d'esprit malade, et le tuèrent moralement. Il ne lui resta d'autre ressource que de rédiger ses idées, et de vendre à un libraire son manuscrit, qu'il avait dédié « aux dames, » soit pour se venger de messieurs les académiciens, soit que les femmes, devinant, en quelque sorte, la vérité, eussent prêté une oreille plus favorable aux paroles du professeur. La brochure de Moitrel, imprimée en 1719 et tirée à un très-petit nombre d'exemplaires, se vendait trois sous, chez Thiboust, imprimeur-libraire, au Palais de Justice.

Le lecteur sera sans doute curieux de connaître les principaux fragments de cette brochure, aujourd'hui très-rare, et dont un exemplaire trouvé sous le n° 3264, dans la bibliothèque de Falconet, fut imprimé, en 1777, dans la nouvelle édition du Traité de Jean Rey, par Gobet.

Voici des passages textuels de ce travail, chef-d'œuvre de clarté et de méthode :

*Expérience* I.

« Air plongé au fond de l'eau pour faire voir que tout est plein d'air, et que nous en sommes environnés de toutes parts, comme les poissons sont environnés d'eau au fond des mers.

« *Disposition.* — On plonge au fond de l'eau un grand verre à boire renversé, et l'on voit que l'eau n'entre point dans le verre, quoiqu'il soit renversé et ouvert.

« *Explication.* — Un verre qui serait dans l'eau serait toujours plein d'eau, quoique renversé; il en est de même à l'égard de l'air, car le verre, quoique renversé, est plein d'air. C'est pourquoi, lorsqu'on le plonge dans l'eau, l'eau n'y peut pas entrer, parce

que l'air, qui est un corps, occupe la capacité du verre, et résiste à l'eau. Si l'on veut voir cet air, il n'y a qu'à pencher le verre, et on le voit sortir, et l'eau entrer en sa place.

« *Remarques.*—On connaît par cette expérience que tout ce qui nous paraît vide est plein d'air, et que nous en sommes entourés, quelque part que nous allions.

« Pour que cette expérience soit bien visible et agréable à voir, on se sert d'un grand vase de cristal, qu'on nomme récipient, parce qu'il reçoit le sujet qu'on veut expérimenter.

### *Expérience* II.

« *Le jet d'air.* — Pour faire voir l'air par le secours de l'eau, et pourquoi nous ne le voyons pas naturellement.

« *Disposition.*—On plonge dans l'eau un entonnoir de cristal, dont le bout est fort fin, qu'on bouche d'abord avec le pouce. Cet entonnoir, qui est renversé, est retenu au fond de l'eau par le moyen d'un cercle de plomb. Quand on retire le pouce pour laisser sortir l'air de l'entonnoir, on le voit former un jet d'air qui traverse l'eau, et s'élève jusqu'à sa superficie.

« *Explication.*—L'eau, par sa pesanteur, comprime l'air par la base de l'entonnoir, et l'oblige à sortir par le petit trou qui est au haut de l'entonnoir, où il y a moins de pression, parce que toute la hauteur de l'eau presse sous la base de l'entonnoir, et qu'il n'y a pas la moitié de cette hauteur d'eau qui presse sur le petit trou. On voit le jet d'air, parce qu'il se fait dans l'eau, comme on voit un jet d'eau, parce qu'il se fait dans l'air. Si on faisait un jet d'eau dans l'eau, on ne le verrait pas, comme on ne verrait pas un jet d'air dans l'air; et un homme qui serait dans l'eau, les yeux ouverts, ne verrait pas l'eau, parce que l'eau qui baignerait ses yeux l'empêcherait de voir l'eau; mais il verrait fort bien un jet d'air, s'il y en avait un. Car il en est de même de l'air, où nos yeux sont pour ainsi dire baignés, et nous empêchent de le voir.

« *Remarque.* — Je ne prétends pas dire que l'air soit la cause de ce que l'on voit l'eau; mais seulement que l'air ne se peut distinguer dans l'air, non plus que l'eau dans l'eau, et qu'il faut une distance entre nos yeux et l'objet.

*Expérience* III.

« Mesurer l'air par pintes, ou par telle autre mesure qu'on voudra, pour faire voir que l'air est une liqueur qu'on peut mesurer comme les autres liqueurs.

« *Disposition.* — On plonge dans l'eau une mesure renversée, et on tient à sa superficie, au-dessus de la mesure, le vase où l'on veut mettre l'air mesuré. Ce vase, qui est de cristal, doit être renversé et plein d'eau.

« *Explication.* — Lorsque l'on penche la mesure, on en voit sortir l'air qui coule au travers de l'eau, pour s'aller rendre dans le vase disposé à ce sujet, duquel il descend autant d'eau qu'il y monte d'air, parce que l'air est moins pesant que l'eau.

« *Remarque.* — Ayant trouvé par le secours de l'eau la manière d'emprisonner l'air, et de le rendre visible en telle quantité qu'on souhaite, il est aisé de faire plusieurs jolies expériences en ce genre, selon la curiosité et le génie des personnes. Pour ce qui regarde la facilité de cette expérience, un demi-setier est plus commode qu'une pinte.

*Expérience* IV.

« *Mesurer une pinte d'air dans une bouteille qui ne tient pas pinte, afin de voir répandre le surplus.*

« *Disposition.* — On se sert d'une bouteille ordinaire, dont on ôte l'osier. Quand la bouteille est pleine d'eau, on la bouche avec le doigt, afin de la renverser sans en répandre, pour faire tremper le bout du goulot dans l'eau du grand récipient, au fond du quel on a mis un entonnoir de verre, que l'on élève ensuite pour le faire entrer dans le goulot de la bouteille qui doit être à la superficie de l'eau.

« *Explication.* — On met avec une mesure de l'air dans l'entonnoir, cet air coule dans la bouteille, et au quatrième demi-setier on voit répandre l'air que la bouteille n'a pu contenir. On le voit couler entre la bouteille et l'entonnoir, mieux que si c'était du vin ou autre liqueur. »

Que de lucidité, que de simplicité dans la description de ces expériences capitales, portant l'empreinte d'une sagacité et d'une rigueur admirables !

Vous serez peut-être curieux d'apprendre le sort de Moitrel d'Élément. Eh bien! ce modeste physicien occupait à Paris une misérable mansarde de la rue Saint-Hyacinthe, près de l'ancienne porte St-Jacques, et vivait du produit des leçons qu'il donnait aux écoliers. Une personne charitable ayant eu pitié du pauvre Moitrel, qui était déjà âgé, l'emmena avec elle en Amérique, où il est mort (1).

§ 2.

Si Moitrel d'Élément était traité avec dédain, il n'en était pas de même des travaux d'autres savants, bien qu'ils renfermassent au fond les mêmes idées.

Il y a des moments dans l'histoire où l'esprit humain est poussé en quelque sorte malgré lui, par une force irrésistible, à des découvertes importantes. A dater des travaux de Boyle, de Van Helmont et de Mayow, l'attention des chimistes s'était presque exclusivement arrêtée sur l'étude des gaz, comme s'ils avaient pressenti qu'il devait en sortir un jour une ère nouvelle pour la science. C'est ainsi qu'aujourd'hui les physiciens concentrent leurs efforts sur la solution des problèmes de la lumière et de l'électricité. Faudra-t-il chercher là aussi le présage d'une ère nouvelle?

Il est de notre devoir de signaler ici jusqu'aux moindres entreprises faites pendant *la première moitié du* XVIII^e^ *siècle*, dans le but d'éclaircir la question alors assez obscure des corps aériformes.

Voici les chimistes qui se sont, pendant cette période, livrés à l'étude des gaz, dont ils ne cherchaient guère à connaître que quelques propriétés physiques, et leur action sur l'économie animale :

J. GOTTSCHED, professeur à Koenigsberg, examina l'action de l'air sur les liquides du corps humain (2); HAWKSBEE, les fluides élastiques provenant de la combustion de la poudre à canon, et de la réduction des oxydes métalliques (3); GREENWOOD, LOWTHER, MAND, CHARLETT et DURANT, observèrent divers airs irrespirables,

(1) Voy. l'appendice à la 2^e^ édition des Essais de Jean Rey, par Gobet; Paris, 1777, 8.

(2) Dissertatio de æthere et aere eorumque in corpus humanum ejusque humores vi atque actione; Regiomont., 1698, 4.

(3) Philosoph. Transact. for the years., 1704 and 1705, t. XXIV, n. 295; an. 1706 et 1707, t. XXV, n. 311; an. 1710-1712, t. XXVII, n. 328.

existant dans les mines (1); PINKENAU traita du gaz asphyxiant qui se dégage des matières en fermentation (2); RYBERG, de l'air considéré comme aliment de la vie (3); J. Ch. LANGE, de l'existence d'un acide aérien (4); S. SUTTON, du moyen de renouveler l'air dans les navires (5); Ph. PERCIVAL, des eaux acidules, de l'irrespirabilité des vapeurs de charbon, etc. (6); LANE, de la dissolution du fer par l'eau chargée d'air fixe (gaz acide carbonique) (7). BROWALL, TRIEWALD, BJOERNSTAHL, DEICHMANN, THEODALD, FREWEN, BEL, citent des observations sur les airs irrespirables et inflammables qu'on rencontre dans les mines, et sur les accidents que ces airs peuvent occasionner.

L'immortel NEWTON, qui, transportant la grande loi de l'attraction universelle dans le domaine de la chimie, avait le premier expliqué par l'affinité la dissolution des métaux par les acides, fit des expériences sur l'élasticité des gaz, et définit la flamme un fluide incandescent (8).

§ 3.

Mais celui qui avait le plus contribué à la connaissance des fluides élastiques était

## HALES.

Peu de sciences étaient étrangères à Étienne Hales (né le 7 septembre 1677). Il enrichit quelques-unes d'entre elles des plus brillantes découvertes. La physique, la chimie et la physiologie avaient pour lui un attrait particulier. Comme plus tard Priestley, Hales avait embrassé l'état ecclésiastique. En 1719, il communiqua

---

(1) Transact. philosoph., vol. XXVI, XXXVI, XXXVIII, XXXIX, XLIV.
(2) De suffocatione ex liquore fermentante; Regiomont., 1706, 4.
(3) De aere vitæ pabulo; Hafn., 1733, 4.
(4) Diss. de acido aereo insonte; Hafn., 1754.
(5) Medical essays and observations by a Society of Edinburg; vol. V, 1744. Traduit en français sous le titre de *Nouvelle méthode pour pomper le mauvais air des vaisseaux; avec une dissertation sur le scorbut par le docteur Mead*, etc.; Paris, 1749, 12.
(6) Essays medical and experimental, etc., vol. II, n. 6.
(7) Philosophical Transact., LIX, n. 30, p. 216.
(8) Opticks; London, 1701, 4, quest. 9.

à la Société royale de Londres, dont il venait d'être nommé membre, des expériences sur les effets de la chaleur du soleil pour faire monter la sève dans les végétaux, expériences qui servirent de point de départ à la *Statique des végétaux* (un des livres les plus remarquables publiés dans la première moitié du XVIII^e siècle), que l'auteur dédia (1727) au roi Georges II. Hales est mort en 1761. La princesse de Galles lui fit élever — honneur insigne — un monument dans l'abbaye de Westminster, sépulture des rois et des plus illustres personnages de l'Angleterre.

### *Travaux de Hales.*

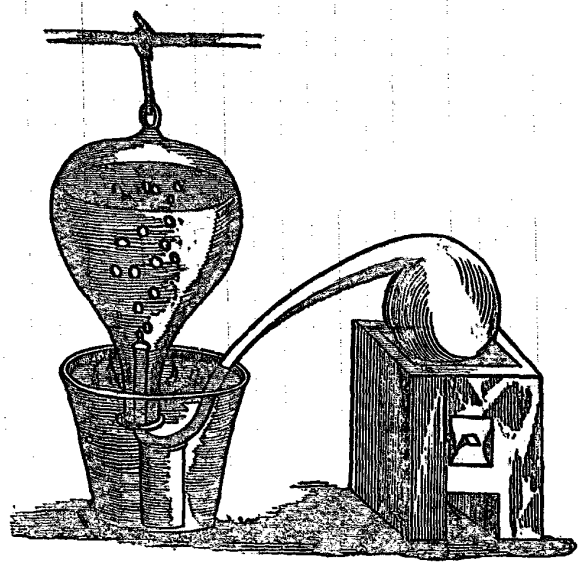
Hales avait fait, dès l'année 1724, un très-grand nombre d'expériences sur la végétation des plantes, sur leur transpiration, sur la circulation de la sève, sur la distillation des produits végétaux et les fluides élastiques qui s'en dégagent. Ces expériences furent d'abord communiquées à la Société royale de Londres, dont l'auteur était membre; puis recueillies et publiées sous le titre de *Vegetable staticks or an account of some statical experiments on the sap, being an essay towards a natural history of vegetation etc.*; Lond., 1727, 8. L'apparition de cet ouvrage produisit une grande sensation dans le monde savant; il fut bientôt après traduit en français, en hollandais et en allemand (1).

Le grand mérite de Hales, qui seul suffirait pour lui assurer une gloire immortelle, c'est d'avoir découvert un appareil plus convenable que celui de Boyle et de Mayow, pour recueillir les gaz; appareil dont se servirent plus tard Black, Priestley, Lavoisier, et sans lequel l'acide carbonique, l'oxygène, l'hydrogène et tant d'autres gaz seraient peut-être encore à découvrir!

La figure suivante donnera de l'appareil de Hales une idée plus nette que ne le ferait une description détaillée.

---

(1) La traduction française est due à l'illustre Buffon: *La statique des végétaux*, etc.; Paris, 1735, 4. Nouvelle édition, revue par Sigaud de Lafond; Paris, 1779, 8. — Trad. hollandaise, 1750, 8; trad. allemande, 1747.



Il est aisé de voir que l'appareil dont on se sert aujourd'hui pour recueillir les gaz ne diffère de celui de Hales que par quelques légères modifications qui en rendent l'emploi plus commode. A la place du tuyau recourbé de plomb, on se sert d'un tube en verre, et l'on se dispense de suspendre le récipient ou l'éprouvette renversé sur la cuve, dont la forme ainsi que celle du récipient sont un peu simplifiées.

Nous avons déjà fait observer que, par une singulière coïncidence, les deux appareils peut-être les plus importants de la chimie, ceux de la distillation et du recueillement des gaz, manquaient, dans leur origine, de tube intermédiaire entre le récipient et la cornue (1).

C'est précisément ce tube-là qui fait tout le mérite de l'invention de Hales; car Boyle et Mayow s'étaient servis, avant lui, de ballons de verre pleins d'eau, et renversés sur des cuvettes remplies du même liquide.

---

(1) Voy. t. I, p. 195, et t. II, p. 161.

Les gaz qu'il était ainsi parvenu à recueillir sont très-nombreux. Il en obtenait en chauffant du bois de chêne, du blé de Turquie, du tabac, des huiles, du miel, du sucre, des pois, de la cire, du succin, du sang, de la graisse, des écailles d'huitre, etc. Il s'assurait que la plupart de ces gaz sont inflammables, et il comparait dans ses expériences, faites avec beaucoup de soin, le poids de la substance employée avec la quantité de gaz produite (1).

Indépendamment de ces gaz, résultats de la distillation de matières organiques, il avait recueilli les fluides élastiques provenant de l'action des acides sur les métaux (acide vitriolique, eau et fer; — eau-forte et cuivre), de la combustion du soufre, du charbon, du nitre, de la fermentation, de la distillation des eaux de Spa, de Pyrmont, etc. Il démontra, par une série d'expériences, que l'air dans lequel brûle un corps combustible, comme le phosphore, etc., diminue de volume; qu'après l'extinction de ce corps, il est impossible de le rallumer, et que la respiration des animaux produit les mêmes effets que la combustion; d'où il conclut que les animaux absorbent une certaine partie de l'air, laquelle se combine dans les poumons avec les particules combustibles du sang.

« Dans l'intérieur des vésicules du poumon, dit Hales, le sang est séparé de l'air par des cloisons si fines, qu'il est raisonnable de penser que le sang et l'air se touchent d'assez près pour tomber dans la sphère d'attraction l'un de l'autre; et c'est par ce moyen que le sang peut absorber continuellement de nouvel air, en détruisant son élasticité (2). »

De là, à la théorie de la respiration considérée comme un phénomène de combustion, il n'y avait qu'un pas. — De plus, non-seulement il savait que le plomb augmente considérablement de poids en se convertissant en minium, mais que le minium chauffé au moyen d'une lentille dégage une énorme quantité de fluide élastique.

Voilà bien des gaz produits et recueillis : l'hydrogène, l'hydrogène bicarboné, l'acide carbonique, l'hydrogène protocarboné, l'acide sulfureux, l'azote, l'oxygène; il ne manquait plus, pour avoir la série presque complète, que le chlore, le cyanogène

(1) Staticks of veget., ch. VI.
(2) Ibid., ch. VI, exp. 110.

et les gaz (ammoniaque, acide chlorhydrique) trop solubles dans l'eau pour pouvoir être recueillis sur ce liquide. Eh bien, qui le croirait? Hales n'a découvert aucun de ces gaz. Pourquoi? c'est que tous ces gaz n'étaient pour lui que de l'air commun. Si l'air provenant de la distillation de la cire, de la graisse, des pois, etc., est inflammable, c'est qu'il est, disait-il, imprégné de particules sulfureuses ou huileuses. Si l'air est irrespirable, c'est que ses molécules ont subi une diminution de l'élasticité nécessaire à l'entretien de la respiration. En un mot, tous ces différents gaz ne sont pour lui que de l'air atmosphérique, susceptible, selon les circonstances, d'éprouver des changements dans sa pureté et dans son élasticité. C'est le cas d'appliquer à Hales le verset du psaume : *Oculos habent et non videbunt;* tant est funeste l'influence d'une théorie préconçue : car Hales s'était mis dans la tête, ce que personne n'aurait pu lui ôter, que l'air (atmosphérique) est le lien élémentaire qui unit entre elles toutes les particules d'un corps, et qu'il en est éliminé soit par la combustion, soit par la fermentation.

En résumé, Hales n'a pas, à proprement parler, découvert de gaz; mais il a inventé le meilleur moyen de les recueillir. C'est en quoi la postérité lui doit la plus grande reconnaissance. Moitrel d'Élément avait enseigné que l'air est susceptible d'être manié comme tout autre corps, qu'il peut être transvasé comme de l'eau; mais il n'avait pas indiqué le moyen de le recueillir, lorsqu'il se dégage de quelque combinaison. Hales est venu combler cette lacune.

## § 4.

Les expériences du célèbre auteur de la Statique des végétaux, quelles que soient les conclusions qu'il en ait tirées, n'en éveillèrent pas moins l'attention des physiciens et des chimistes.

Boerhaave fut un des premiers à répéter ces expériences, et il se forma à cet égard à peu près les mêmes idées que Hales.

Fr. Venel, professeur de chimie à Montpellier, présenta en 1750, à l'Académie des sciences, deux mémoires ayant pour objet de prouver que les eaux de Seltz et la plupart de celles connues sous le nom d'acidules, doivent leur goût piquant, et les bulles qui s'en élèvent et imitent l'effet du vin de Champagne, à une quantité considérable d'air dans un état de dissolution. Il fabriqua le premier une espèce d'eau gazeuze, au moyen de parties égales de

sel de soude (carbonate) et d'acide muriatique (1). Ces recherches n'amenèrent aucun résultat nouveau; car l'auteur se refusait obstinément à croire que l'air des eaux gazeuses fût différent de celui de l'atmosphère. Il y avait plus de cent ans que Van-Helmont avait déjà dit ce que Venel n'a fait que répéter sur l'existence d'un fluide élastique dans l'eau gazeuze acidule; et Van-Helmont faisait preuve d'une plus grande sagacité, en ce qu'il ne confondait pas l'air (esprit sylvestre) de ces eaux avec l'air atmosphérique (2). — Indépendamment de ce travail, il nous reste de Venel quelques observations sur la décomposition des plantes (3); sur les moyens de dissoudre les calculs urinaires (4); sur le salpêtre (5) et sur la bile (6), observations qui ne renferment rien de saillant.

Geoffroy (l'aîné) cita plusieurs cas de production de gaz inflammables et irrespirables (7); Desaguliers essaya d'expliquer la formation des mofettes dans les galeries souterraines, et proposa des moyens de renouveler l'air dans les chambres où se trouvent accumulés des malades (8); Duhamel donna également des instructions sur le renouvellement de l'air dans les hôpitaux, dans les prisons, etc. (9); le célèbre physicien Muschenbroek ne resta pas étranger à l'étude des gaz (10); J. Huber, de Bâle, annonça que les poumons sont comme un filtre qui laisse passer l'air dans le sang (11); Gaspard Hauser traita de l'air dans l'intérieur de l'économie (12); J. Veratti publia une série d'expériences sur l'action nuisible de l'air corrompu par la respiration des animaux (13); un médecin napolitain, J. Mosca, traita de l'influence de l'air dans la produc-

---

(1) Mémoires présentés à l'Académie des sciences de Paris par divers savants étrangers, vol. II, p. 53, 80 et 337.
(2) Voy. p. 143 et 144 de ce volume.
(3) Mém. présent. à l'Acad. de Paris, vol. II, p. 319.
(4) Questiones chemicæ duodecim, etc., quæst. 3, 9, 10.
(5) Ibid., n. VII.
(6) Ibid., n. IX.
(7) Hist. de l'Acad. des sciences, années 1701, 1710, 1744, 1751.
(8) Philosoph. Transact., an. 1735 et 1736.
(9) Hist. de l'Acad. des sciences, année 1748.
(10) Tentamina experimentorum naturalium corporum in Acad. del Cimento, etc., addit., § 36-50; § 77.
(11) De aere atque electro œconomiæ animalis, etc.; Cassel., 1748, 4.
(12) Diss. de aere intra œconomiam corporis humani; Basil., 1733, 4.
(13) De Bonon. scient. et art. institut. commentarii, vol. II, pars I.

tion des maladies (1); NOLLET, DAQUEN, FAVE, SAUVAGES, HANNAEUS, BARTELS, TEICHMEYER, SCHRECK, ALBERTI, REIMANNN, SEIP, parlèrent de l'action des airs irrespirables qui se rencontrent dans la nature.

§ 5.

La science des fluides élastiques était dans un état de confusion, d'incertitude, d'où elle devait bientôt sortir. Aucun gaz n'avait encore été jusqu'ici parfaitement distingué de l'air atmosphérique, lorsque parut Black, qui, par la découverte ou plutôt la distinction du gaz acide carbonique des autres corps aériformes, traça à la chimie une route nouvelle.

## BLACK.

Plus ancien que Lavoisier, Black resta, avec quelques restrictions, fidèle à la doctrine du phlogistique, en dépit des progrès immenses que faisait journellement la science, progrès auxquels il avait lui-même considérablement contribué. Et son exemple démontre qu'il n'est pas impossible de faire de grandes découvertes, d'enrichir le domaine des connaissances positives de faits nouveaux, lors même qu'on est dominé par des théories fautives et surannées.

Joseph Black peut être en quelque sorte revendiqué par la France, car il naquit à Bordeaux en 1728, de parents écossais établis sur le sol français. Il vint très-jeune en Écosse, et étudia la médecine à Glasgow et dans l'Université d'Édimbourg, où il reçut, en 1754, le grade de docteur en médecine. C'est à cette occasion qu'il soutint une thèse remarquable, *De humore acido a cibis orto, et magnesia alba*, où l'on trouve des expériences fort exactes pour distinguer la magnésie de la chaux. En 1756 il fut chargé, à Glasgow, de la chaire de Cullen, son ancien maître, qui venait d'être appelé à la place de professeur de chimie à l'Université d'Édimbourg. L'année suivante, le jeune professeur attira sur lui l'attention du monde savant par un beau travail sur la chaleur latente, découverte dont tout l'honneur, quoi qu'on en ait dit, revient à Black. Lorsque

(1) Dell' aria e di morbi dell' aria dipendenti; Neapol., 1746 et 1747, 8.

Cullen quitta en 1765 sa chaire, son digne élève fut encore choisi pour le remplacer.

La renommée de son enseignement fit affluer en Écosse une nombreuse jeunesse, suivant avidement les leçons du célèbre professeur. C'est à cette époque qu'il entretenait une correspondance active avec les chimistes les plus distingués de l'Europe, et en particulier avec Lavoisier, qui se plaisait à l'appeler son maître. Il s'opposait, avec beaucoup de chaleur et d'entraînement, à l'envahissement des théories nouvelles de la chimie pneumatique, soit par conviction, soit pour ne pas donner un démenti à ses travaux primitifs. Le Nestor de la chimie du XVIII^e siècle (c'est ainsi que Black était appelé par Fourcroy) mourut âgé de 71 ans. Ses mœurs étaient simples, austères; son caractère, froid et réservé.

M. Robison, son élève favori, nous a laissé des détails touchants sur les derniers jours de la vie de ce savant, admirable par la simplicité de son enseignement, et, ce qui vaut cent fois mieux encore, par sa haute moralité. Sa mort était calme comme l'avait été sa vie.

« Le 26 novembre 1799, il expira sans qu'aucun symptôme eût précédé ce terrible passage. Il était à table : son régime ordinaire était un peu de pain, des prunes cuites, et pour boisson du lait mêlé d'eau. Il tenait sa coupe à la main, lorsque son pouls battit pour la dernière fois : il la posa sur ses genoux, qu'il tenait serrés pour qu'elle ne tombât pas, et expira à l'instant, sans qu'une goutte de boisson fût versée et sans qu'aucun de ses traits eût changé. On aurait dit qu'il était là encore comme une expérience pour montrer à ses amis combien il est facile de mourir. Dans ce moment son domestique ouvrit la porte pour lui annoncer une visite; son maître ne répondant pas, il avança de quelques pas; mais le voyant tranquillement assis et tenant sa coupe sur ses genoux, il le crut endormi, ce qui lui arrivait souvent après le repas. Il s'en retourna. Mais, à moitié de l'escalier, une sorte d'inquiétude l'engagea à revenir auprès de son maître; il le retrouva dans la même position, et se préparait encore une fois à s'en aller, lorsqu'un nouveau scrupule le fit approcher tout à fait : Black n'était plus.

« Black n'était pas seulement un savant, ajoute Robison, qui vivait dans sa plus grande intimité; rien de ce qui peut contribuer à l'agrément de la société ne lui était étranger, et il savait parler de bagatelles comme des objets les plus profonds. Il avait l'oreille très-musicale, et il chantait avec beaucoup de goût; il était assez bon musicien pour exécuter un air à la première vue; et je n'ai

jamais entendu personne apprécier avec autant de justesse et d'intelligence les divers caractères des compositions musicales, soit nationales, soit étrangères, et les comparer entre elles avec autant de sagacité. Il cessa de cultiver ces talents, lorsqu'il vint s'établir à Édimbourg. Son cours de chimie était l'objet de tous ses soins. Chaque année il s'étudiait à rendre son cours encore plus simple et plus familier, et à varier les expériences qui lui servaient d'exemples. Personne ne les a jamais faites avec plus de grâce et avec un succès plus constant. C'est en étudiant l'optique de Newton qu'il prit l'habitude de ces raisonnements par induction dont on trouve là de si heureux modèles, et qui le conduisirent ensuite si rapidement dans la route des découvertes. »

### *Travaux de Black.*

Black n'a rédigé lui-même qu'un très-petit nombre de mémoires qui se trouvent insérés dans les *Philosophical Transactions of London*, et dans les *Physical and litteray essays and observations by a Society in Edinburg*. Comme Rouelle, il se fit plutôt connaître par son enseignement, qui avait un immense retentissement. Ses leçons, dans lesquelles il se plaint quelquefois avec aigreur de Lavoisier, furent rédigées après sa mort sur les manuscrits de l'auteur par un de ses élèves les plus distingués, M. Robison, et publiées sous le titre de *Lectures on the elements of chemistry, delivered in the university of Edinburgh, by the late J. Black; new published from his manuscripts, by John Robison, professor of natural philosophy, etc.* (1).

Nous avons fait connaître les recherches de Fred. Hoffmann sur une terre alcaline différente de la chaux, la *magnésie* (2). Black est venu compléter ces recherches par des observations nouvelles. C'était le premier travail du célèbre professeur d'Édimbourg. « Lorsque je commençai, dit-il, à faire des expériences de chimie, j'eus la curiosité d'examiner de plus près la terre décrite

(1) Edimburg, 2 vol. in-4, 1803. — Cet ouvrage, tiré à un très-petit nombre d'exemplaires, est aujourd'hui très-rare.

(2) Voy. p. 237.

par Hoffmann. Le résultat de ces expériences me suggéra, quelque temps après, l'idée de donner une explication plus satisfaisante de l'action de la chaux vive sur les sels alcalins (carbonates); et je me trouvai ainsi engagé dans une série de recherches qui devaient plus tard répandre une vive lumière sur beaucoup de points importants de la chimie.

« Vers cette époque (année 1754), les docteurs Whytt et Alston, professeurs à l'université d'Édimbourg, avaient entamé une discussion de médecine pratique d'un grand intérêt; le premier soutenait que l'eau de chaux faite avec la chaux des coquilles d'huître (*lime-water of oyster-shell lime*) est plus efficace pour dissoudre les calculs de la vessie que l'eau de chaux préparée avec la pierre calcaire ordinaire; le docteur Alston donnait à cette dernière eau la préférence. Attentif à cette discussion, j'avais conçu l'espérance qu'en essayant un grand nombre de terres alcalines, je pourrais peut-être en rencontrer quelques-unes qui fussent différentes, par leurs qualités, des espèces communes, et qui donnassent une eau encore plus efficace que la chaux des coquilles d'huître. Je commençai donc mes recherches par la terre dont Hoffmann a fait mention (1). »

Black préparait la magnésie (à l'état de carbonate) en traitant une solution de sel *cathartique amer* (sulfate de magnésie) par la potasse commune (carbonate). Voici les caractères qu'il en donne, et qui désormais ne permettaient plus de confondre la magnésie avec la chaux :

1° Elle (magnésie carbonatée) fait effervescence avec les acides, et les neutralise. Les composés qu'elle forme avec les acides sont différents de ceux que donne la chaux avec ces mêmes acides.

2° Elle précipite la terre calcaire de ses combinaisons avec les acides.

3° Exposée à l'action du feu, elle ne se change pas en chaux vive.

4° Calcinée et traitée par l'eau, elle ne donne point de solution sensible au goût; elle est donc, contrairement à la chaux vive, insoluble dans l'eau.

Cependant Black n'ignorait pas que la magnésie (carbonate)

(1) *Lectures on the elements of chemistry*, etc., vol. II, p. 52.

soumise, pendant quelques heures, à l'action d'une forte chaleur rouge (magnésie calcinée), possède des propriétés différentes qui fixèrent toute son attention.

D'abord il avait remarqué que la magnésie calcinée a considérablement diminué de volume, que son poids est également moindre; de telle sorte que 12 parties sont réduites à 5, et qu'elle se dissout dans les acides, sans effervescence, bien que les sels qu'elle forme avec les acides ne diffèrent point de ceux que ces mêmes acides forment avec la magnésie non calcinée.

Ces résultats l'engagèrent à poursuivre ses recherches, afin de s'assurer comment le feu avait opéré ces changements, et *quelle était la matière qui s'était séparée par l'action de la chaleur, et qui avait ainsi diminué le poids et le volume de la magnésie.*

« Dans cette fin, je mis, dit-il, une quantité déterminée de magnésie (carbonate) dans une cornue de verre, à laquelle j'adaptai un récipient entouré d'eau froide. Je chauffai jusqu'au rouge; mais je n'obtins qu'une très-petite quantité de fluide aqueux (*a very small quantity of watery fluid*), contenant des traces d'une matière volatile; et pourtant la magnésie avait beaucoup perdu de son poids. Ce fait m'étonna, et me rappela certaines expériences de Hales. Je soupçonnai alors que la perte du poids qu'avait éprouvée la magnésie serait peut-être due à la sublimation d'une matière aérienne élastique (*elastic aerial matter*), ou d'un air à travers le lut de l'appareil. Je me confirmai encore davantage dans cette pensée, en songeant à ce que l'effervescence que la magnésie fait avec les acides pourrait bien provenir de l'expulsion d'un air combiné avec cette substance.

« Pour me corroborer encore davantage dans mon opinion, je réfléchis au moyen de rendre, s'il était possible, à la magnésie calcinée l'air qu'elle avait perdu par la calcination. Et je me demandai d'abord comment la magnésie avait acquis cet air : elle ne pouvait le contenir pendant qu'elle était encore combinée avec l'acide sulfurique dans le sel d'Epsom; car l'effervescence que la magnésie produit, au contact d'un acide, prouve que celle-ci ne peut pas être combinée en même temps avec un acide et avec cet air en question. *La magnésie ne peut donc avoir reçu cet air que de l'alcali (carbonate) employé pour la précipiter* (1). »

---

(1) *Lectures on the elements of chemistry*, etc., vol. II, p. 59.

A l'appui de ces raisonnements, Black fit l'expérience suivante, tout à fait décisive :

« Je pris, dit-il, 120 grains de magnésie commune ; je la calcinai dans un creuset, de manière à lui faire perdre 70 grains de son poids. Cette magnésie, ainsi calcinée, fut ensuite dissoute sans effervescence dans une quantité suffisante d'acide vitriolique dilué, et la liqueur fut précipitée par une solution chaude d'alcali fixe commun (carbonate de potasse). Enfin, en pesant ce précipité, convenablement lavé et desséché, il fut aisé de me convaincre que la magnésie avait recouvré, à une légère différence près (*except a mere trifle*), la totalité du poids qu'elle avait perdu par la calcination. Et ce précipité se comportait en tout comme la magnésie commune. »

Cette expérience le confirma dans l'idée que la magnésie reçoit une certaine quantité d'air de la part de l'alcali employé pour la précipiter. Il expliqua ensuite parfaitement le double échange d'acide et de base, et conclut que la somme des forces qui tendent à unir l'alcali avec l'acide est plus grande que la somme de celles qui tendent à unir la magnésie avec l'air en question (gaz acide carbonique).

Bientôt après, Black fit une expérience qui devait lui assurer le mérite de la découverte du gaz acide carbonique. Voici comment il la décrit : « Mettez un peu de sel alcalin (carbonate de potasse), ou de chaux, ou de magnésie (carbonatées) dans un flacon contenant un acide étendu ; fermez aussitôt l'ouverture du flacon avec un bouchon de liége, par lequel passe un tube de verre recourbé en col de cygne (*bent into a swan-neck*) ; l'autre extrémité du tube est (d'après la méthode de Hales) introduite dans un vase de verre renversé, rempli d'eau et placé dans une cuvette de même liquide. Vous verrez aussitôt une vive effervescence et de nombreuses bulles élastiques traverser l'eau pour en gagner la surface, en déprimant la colonne du liquide. Ce n'est donc pas là une vapeur momentanée qui s'échappe, mais un fluide élastique permanent, non condensable par le froid. »

C'est à ce fluide élastique que Black donna le nom d'*air fixe* ou *fixé* (*fixed air*), qui fut, quelques-années après, changé, par Bergmann, en celui d'*acide aérien*, et enfin en celui de *gaz acide carbonique*. Ce dernier nom a prévalu.

« Dans la même année 1757, continue Black, pendant laquelle j'avais publié le premier rapport de mes expériences, j'avais dé-

couvert que cette espèce d'air, absorbable par les alcalis, est mortel pour tous les animaux qui respirent à la fois par la bouche et par les narines. Mais j'eus occasion d'observer que des moineaux qui mouraient dans cet air au bout de dix à onze secondes pouvaient y vivre trois ou quatre minutes, lorsque les narines de ces oiseaux avaient été préalablement fermées avec du suif. Je pus me convaincre que le changement qu'éprouve l'air salutaire sous l'influence de la respiration consiste principalement, sinon uniquement (*if not solely*), dans la transformation d'une partie de cet air en air fixe : car j'avais remarqué qu'en soufflant à travers un tuyau de pipe dans de l'eau de chaux ou dans une solution d'alcali caustique, la chaux se précipitait, et que l'alcali perdait de sa causticité. »

Dans la même année, il trouva que l'air qui se produit pendant la fermentation est de l'air fixe, ce qu'avait déjà constaté Van-Helmont, qui avait donné à cet air le nom de *gaz sylvestre*. Dans la soirée du même jour où il avait fait cette observation, Black démontra, au moyen de l'eau de chaux, que la combustion du charbon donne naissance à de l'air fixe; il confirma ainsi expérimentalement l'opinion de Van-Helmont.

Black arriva le premier, par ses belles expériences, à conclure que les alcalis et les terres alcalines renferment tous une certaine quantité d'air fixe qui, au contact d'un acide, se dégage avec effervescence; que cet air est fortement combiné avec les alcalis, puisque la chaleur la plus forte ne suffit pas pour leur faire perdre leur effervescence avec les acides; que les alcalis sont en quelque sorte neutralisés par cet air (*in some measure neutralized*); que la chaux calcinée (ainsi que tout alcali caustique), exposée à l'air libre, attire peu à peu les particules de l'air fixe qui existe dans l'atmosphère; enfin (et en cela Black s'éloigne entièrement de l'opinion de Hales) que tout air n'est pas de l'air fixe, mais qu'il faut admettre une distinction entre la plus grande partie de l'air atmosphérique, et cet air qui forme la crème de l'eau de chaux.

Croirait-on que ces déductions si nettes, si rigoureuses, eussent été vivement attaquées par plusieurs chimistes, qui étaient sur le point d'entraîner la conviction même de Lavoisier?

Mais le plus beau fleuron de la couronne de Black, c'est la découverte de *la chaleur latente*, que vainement on a cherché à lui ravir. C'était la pierre angulaire de l'édifice de Lavoisier, de la théorie de la combustion.

Les recherches de Black sur la chaleur latente datent de l'année 1762 (1). Il se demanda d'abord pourquoi la glace fond si lentement sous l'influence de la chaleur; fait inexplicable par les théories généralement émises sur la fusion des corps. Dans la première expérience qu'il fit pour éclaircir cette question, il trouva que, pendant que l'eau à 0° s'élève à la température de 7°, la même quantité de glace, également à 0°, quoique soumise à la même chaleur que l'eau, exige un temps 21 fois plus long, pour arriver à la même température de 7° ($7 \times 21 = 147$); et qu'il y a, par conséquent, 140 degrés (Fahrenh.) de chaleur d'absorbés que le thermomètre n'indique pas.

Pour mieux éclaircir encore cette question de l'absorption et du recel de la chaleur (*the absorption and concealment of heat*), il fit l'expérience suivante :

« Lorsqu'on mélange ensemble quantités égales d'eau chaude et d'eau froide, le mélange s'opère d'une manière égale partout, et la température du mélange est la moyenne entre celle de l'eau chaude et de l'eau froide. »

Black entre ensuite dans les détails de plusieurs expériences par lesquelles il établit que, lorsqu'on fait fondre de la glace dans une égale quantité d'eau à 176° (Fahrenh.), le mélange qui en résulte est à peu près à la température de la glace fondante. Cette quantité considérable de chaleur qui disparaît et que le thermomètre n'indique pas, Black l'appela *chaleur latente* (*latent heat*).

L'eau bouillante marque toujours le même degré de température, quelle que soit la chaleur qu'on lui applique. Black donne ce fait comme une chose déjà connue, mais il démontre expérimentalement que, pendant la vaporisation, il y a une grande quantité de chaleur d'absorbée, laquelle n'est point accusée par le thermomètre, et qu'il arrive ici ce qui se passe pendant la liquéfaction des corps solides. « De même que la glace, dit-il, combinée avec une certaine chaleur, constitue l'eau; ainsi l'eau combinée avec une nouvelle quantité de chaleur constitue la vapeur. »

L'illustre professeur d'Édimbourg semble plus d'une fois reprocher à Lavoisier d'avoir profité des découvertes d'autrui, de se les être appropriées subrepticement, sans rendre toujours justice à qui de droit. Ces reproches paraissent exagérés. Car voici comment

(1) Voy. *Lectures on the elements of chemistry*, etc., vol. I, p. 161.

Lavoisier s'exprime dans une lettre adressée à Black, qu'il appelle son maître :

« J'apprends avec une joie inexprimable que vous voulez bien attacher quelque mérite aux idées que j'ai professées le premier contre la doctrine du phlogistique. Plus confiant dans vos idées que dans les miennes propres, accoutumé à vous regarder comme mon maître, j'étais en défiance contre moi-même, tant que je me suis écarté, sans votre aveu, de la route que vous avez si glorieusement suivie. Votre approbation, monsieur, dissipe mes inquiétudes, et me donne un nouveau courage. Je ne serai content jusqu'à ce que les circonstances me permettent de vous aller porter moi-même le témoignage de mon admiration, et de me ranger au nombre de vos disciples. La révolution qui s'opère en France devant naturellement rendre inutiles une partie de ceux attachés à l'ancienne administration, il est possible que je jouisse du plaisir de la liberté; et le premier usage que j'en ferai sera de voyager, et surtout en Angleterre et à Édimbourg, pour vous y voir, pour vous entendre, et profiter de vos leçons et de vos conseils. »

Cette lettre, si simple et si touchante, est datée du 14 juillet 1790, et imprimée dans le Cours de chimie de Black, publié par Robison (1). Répond-elle aux accusations jalouses que plusieurs chimistes distingués ont portées contre le grand maître de la chimie moderne?

## § 6.

Les travaux de Black furent en partie repris en sous-œuvre par divers savants, au nombre desquels on compte particulièrement Macbride, Cavendish et Jacquin.

Le célèbre chirurgien de Dublin s'est fait un nom dans l'histoire de la chimie par ses *Essais d'expériences sur la fermentation des mélanges alimentaires, sur la nature et les propriétés de l'air fixe, sur les vertus respectives de différentes espèces d'antiseptiques, sur le scorbut, et sur la vertu dissolvante de la chaux vive* (2). Le principal mérite de Macbride est d'avoir fixé l'attention

(1) *Lectures on the elements of chemistry*, vol. II, p. 219.

(2) Experimental Essays on the fermentation of alimentary mixtures, on the nature and proprieties of fixed air, etc.; London, 1764, 8.—Traduit en français: *Essais d'expériences*, etc., par Abbadie; Paris, 1766, in-12. Trad. en allemand: *Durch Erfahrungen erläuterte Versuche*, etc., p. Rahn; Zurich, 1766, 8.

des chimistes et des médecins sur le rôle important que l'*air fixe* de Black joue dans les êtres animés. « Tous les corps de la nature, dit-il, doivent la force, la consistance et la cohésion de leurs parties à l'air fixe qu'ils contiennent ; en les privant de cet air par un moyen quelconque, ils perdent bientôt l'adhérence réciproque des différentes molécules qui les composent : de là résulte la putréfaction pour les substances qui en sont susceptibles, et celles qui ne le sont pas se réduisent en poussière. » C'était là aussi l'opinion de Hales. Black n'ayant pas assez généralisé ses idées sur l'air fixe, Macbride vint, en quelque sorte, combler cette lacune, en établissant la théorie suivante : des trois règnes, le règne animal est celui qui renferme le moins d'air fixe, tandis que le règne végétal en contient beaucoup ; la fermentation et la putréfaction sont enrayées, lorsqu'on arrête le dégagement de l'air fixe ; et, en rendant cet air à des matières putrides, on peut les ramener à leur premier état. C'est en raison de ces principes qu'il recommande aux scorbutiques l'usage de l'air fixe ou des liqueurs qui en renferment, comme le moût de bière, etc. ; car le scorbut est défini : « une maladie putride, faute de ce principe qui est le lien et le ciment des corps. »

Macbride assure avoir assaini des morceaux de viande putréfiés, en leur rendant l'air fixe qu'ils avaient perdu, soit en les exposant à l'action du fluide élastique (air fixe) qui se dégage d'une substance en fermentation, soit en les soumettant à l'effervescence produite par l'emploi d'un acide avec un alcali (carbonaté). Les astringents sont, selon lui, de puissants antiseptiques, parce qu'en resserrant les pores du corps, ils y retiennent l'air fixe, et empêchent, par ce moyen, la désunion des parties, cause de la putréfaction.

Ses expériences sur la chaux tendent à établir que cette substance ne doit son état d'agrégation qu'à la grande quantité d'air fixe qu'elle contient ; que si elle l'a perdu, on peut le lui rendre en l'exposant à une matière en fermentation, ou tout simplement à l'air libre ; que la chaux hâte la putréfaction, et qu'elle décompose les matières animales, en leur enlevant l'air fixe qu'elles contiennent.

L'auteur essaye enfin de prouver expérimentalement que l'alcali volatil qui se développe par le progrès de la putréfaction des matières animales est tantôt combiné avec son air fixe, tantôt caustique, c'est-à-dire dépouillé de son air. Il dit aussi avoir reconnu que le sang putréfié, ainsi que l'esprit qu'on en tire, fait effervescence avec les acides, tandis que la bile également putréfiée, et la liqueur

provenant des chairs en putréfaction, ne faisaient point effervescence.

Voilà, en résumé, les idées qui appartiennent à Macbride. Il serait inutile de reproduire les faits qu'il a en partie empruntés à Van-Helmont, à Hales et à Black.

L'ouvrage de Macbride fut, peu de temps après, suivi de quelques observations de CAVENDISH, dont le résultat se trouve consigné dans les Transactions philosophiques de Londres, années 1766 et 1767. On y trouve établi que l'alcali fixe absorbe, en se saturant, $\frac{5}{12}$ de son poids d'air fixe, et l'alcali volatil $\frac{7}{12}$; que l'eau peut dissoudre un peu plus de son volume d'air fixe, et que la quantité qu'elle est capable de dissoudre est en raison de la pression et de l'abaissement de la température; enfin que l'eau ainsi saturée d'air fixe peut dissoudre la chaux, la magnésie, le fer, et le zinc.

§ 7.

Malgré leur évidence, les faits signalés par Black et ses disciples, relativement à l'air fixe, ne furent pas acceptés par tous les chimistes.

Frédéric MEYER, apothicaire d'Osnabruck, publia, en 1764, un livre intitulé *Essais de chimie sur la chaux vive, la matière élastique et électrique, le feu, et l'acide universel* (1). La théorie qu'il y développe se trouve en opposition directe avec les faits; c'est un exemple curieux de cet aveuglement de l'esprit humain, qui se refuse systématiquement à la lumière de la vérité. Selon ce chimiste, la pierre calcaire, loin de perdre, gagne au contraire quelque chose pendant sa calcination. On sait que la chaux crue (carbonate de chaux), effervescible avec les acides, soumise à l'action du feu, se convertit en chaux vive (chaux caustique), en abandonnant son acide carbonique. Suivant Meyer, c'est tout le contraire qui se passe : la chaux crue, qui se distingue de l'autre par son défaut de causticité et d'insolubilité, absorbe dans le feu un acide particulier, appelé par l'auteur *acidum pingue*, lequel transforme la pierre calcaire (carbonate) en chaux caustique, et lui enlève la propriété de faire effervescence avec les acides. Il en est de même lorsqu'on

(1) Chymische Versuche zur nähern Erkenntniss des ungelöschten Kalks, der elastischen und electrischen Materie, etc.; Han. et Leipz., 1764, 8. Trad. en français par le Dreux; Paris, 1766, 12.

verse de l'alcali fixe ou volatil (carbonate de potasse ou d'ammoniaque) dans de l'eau de chaux ; la chaux se trouble en cédant à l'alcali son *acidum pingue*, et en lui donnant ainsi la causticité qu'elle perd. Deux objections devaient faire crouler immédiatement ce vain échafaudage : la première, c'est que la chaux perd de son poids lorsque, selon la théorie de Meyer, elle absorbe son *acidum pingue*, et vice versâ. Il y a donc là contradiction flagrante avec les faits. La seconde objection, qui est sans réplique, c'est que ce prétendu acide est un être fantastique. Si vous demandez à l'auteur de vous montrer son *acidum pingue*, il vous répondra que c'est une matière très-proche de celle du feu et de la lumière ; que c'est par le *latus* de cet acide que la chaux s'unit aux huiles, qu'elle dissout le soufre ; que c'est lui qui s'échappe du charbon qui brûle ; que c'est lui qui augmente le poids des métaux pendant la calcination, etc.

On voit que c'est un véritable factotum ; c'est l'acide carbonique, c'est l'oxygène, c'est tout ce que l'on voudra, sauf un être réel. Voilà ce qui ne manque jamais d'arriver lorsqu'on viole la raison et l'expérience, pour complaire à son imagination.

On s'abuserait étrangement si l'on croyait que la théorie de Meyer devait, dès son apparition, tomber d'elle-même. Cette théorie, quelque radicalement fausse qu'elle soit, trouva des défenseurs, sinon nombreux, du moins très-ardents, qu'il faut tous condamner à l'oubli (1).

## § 8.

Jacquin, célèbre professeur de chimie et de botanique à Vienne, partageant la doctrine de Black, attaqua, un des premiers, l'ou-

---

(1) Il y a peut-être quelque chose de vrai dans le reproche que l'on a fait à Lavoisier de ne pas avoir rendu à Black la justice qu'il méritait. L'analyse qu'il fait de ce qu'il appelle *la théorie de Black* est fort sèche, et cache des sentiments qui ne conviennent pas à un homme de science ; tandis qu'en rendant compte du livre de Meyer, il commence ainsi : « Ce traité contient une multitude d'expériences, la plupart bien faites et *vraies*, d'après lesquelles l'auteur a été conduit à des conséquences tout opposées à celles de M. Hales, de M. Black et de M. Macbride. Il est peu de livres de chimie moderne qui annoncent plus de génie que celui de Meyer. » (*Opuscules physiques et chimiques, par Lavoisier*; Paris, 2e édit., 1801, p. 60.) L'ouvrage fantastique de Meyer, dirigé avec intention contre le travail de Black, ne méritait pas un pareil éloge.

vrage de Meyer. Mal lui en prit : toute l'école meyerienne se déchaîna après lui, et, ne pouvant le vaincre sur le terrain de la science, on le traîna dans le champ clos des personnalités ; on l'accabla d'injures et de calomnies, où l'absurde le dispute au ridicule. *Ab uno disce omnes!*

L'ouvrage que Joseph Jacquin publia, en 1769, en faveur de la doctrine attaquée par Meyer, a pour titre : *Examen chemicum doctrinæ Meyerianæ de acido pingui et Blackianæ de aere fixo, respectu calcis* (1). L'auteur reproduit en grande partie les expériences de Black et de Macbride ; il remarque, en outre, que la diminution de poids qu'éprouve la chaux commune (carbonate) dans le feu provient presque entièrement de l'air fixe qu'elle renferme, et que Meyer est dans l'erreur lorsqu'il attribue cette diminution seulement à la perte de l'eau contenue dans la chaux. La pierre calcaire renferme, selon Jacquin, environ six ou sept cents fois son volume d'air fixe ; il distingue dans les corps l'air de porosité et celui de combinaison. Le premier peut être dégagé par l'effet de la machine pneumatique ; le dernier, au contraire, est dans un état tout particulier qui ne lui permet plus de jouir de son élasticité. Il admet, avec Macbride, que la chaux et les alcalis caustiques décomposent les matières organiques, en leur enlevant cet air dont ils sont si avides. En parlant de la préparation de la chaux caustique, il fait une observation très-remarquable, savoir, qu'il faut une calcination prolongée pour que les couches intérieures de la pierre calcaire perdent leur air, et qu'il faut aussi que la chaleur dépasse celle de la fusion du verre.

Jacquin s'éloigne de Black, en soutenant à tort que l'air fixe de la chaux et des alcalis est le même que l'air atmosphérique.

Jacques Well (2) s'associa à l'entreprise de Jacquin, pour détruire l'école de Meyer, qui comptait alors en Allemagne de nombreux disciples, dont le plus fougueux était Crans, médecin du roi de Prusse. Il reproduit dans son livre (*Examinis chemici doctrinæ Meyerianæ rectificatio*) les arguments de Meyer, et les accompagne de personnalités contre Jacquin, complétement étrangères à la

(1) Vindobonæ, 1769, in-12.

(2) Rechtfertigung der Lehre von der figirten Luft, etc.; Vienne, 1771, 8. Forschung ueber die Ursache der Erhitzung des ungeloeschten Kalchs; Wien., 1772, 8.

science (1). Crans nie l'exactitude des expériences de Black et de Jacquin. La pierre calcaire, après sa calcination, n'est point, selon Crans, dépouillée de la propriété de faire effervescence avec les acides; la chaux (caustique) peut se conserver longtemps à l'air, sans cesser d'être chaux; et même, au bout d'un laps de temps assez considérable, elle acquiert plus de causticité; la diminution du poids de la chaux calcinée provient de la perte de son eau; la crème de chaux n'est autre chose qu'une chaux qui a perdu le principe caustique, c'est-à-dire l'*acidum pingue*, etc. Ce serait perdre notre temps que d'insister sur les objections futiles que Crans expose dans son pamphlet contre Jacquin et Black (2).

Nous en dirons autant de la dissertation inaugurale de Smeth (3), dont les conclusions fort singulières, et démenties par l'avenir, sont « que la doctrine de l'air fixe de Black n'est appuyée que sur des fondements incertains et débiles; que, de la manière dont elle est présentée par ses partisans (Macbride, Jacquin, etc.), elle ne peut soutenir un examen sérieux, et qu'elle ne sera que l'opinion du moment. »

De la lutte que Black eut à soutenir contre ses adversaires, et d'où il devait nécessairement sortir victorieux, il ressort ce haut enseignement philosophique : La *Vérité* reste calme au milieu de la tempête qui l'assaille; elle méprise les injures de l'*Erreur*, qui se démène et s'irrite en raison même de son impuissance.

## § 9.

### *Coup d'œil sur l'état des sociétés savantes au commencement du* XVIII*e siècle.*

L'*Italie*, qui avait la première donné l'exemple de la création

---

(1) Lips., 1778.

(2) Un fait qui viendrait encore à l'appui de ce que nous avons fait observer dans la note de la pag. 363, c'est que Lavoisier, après avoir consacré seulement cinq pages et demie à l'analyse du beau travail de Black sur l'air fixe, consacre quinze pages à l'analyse du méchant pamphlet de Crans, et vingt-deux pages à celle de la thèse de Smeth, qui renferme plus d'erreurs que de faits; et encore ces derniers, loin d'être nouveaux, ne sont qu'empruntés à Priestley et à des chimistes plus anciens. (*Opuscules physiques et chimiques* de Lavoisier, p. 73-110).

(3) Sur l'air fixe; Utrecht, 1772, in-4 (101 pages).

des sociétés savantes, continue à occuper le rang qui lui appartient. Dès l'année 1690, Ant. de Via, Manfredi, de Sandris, auxquels s'adjoignirent J. B. Morgagni et Stancari, réunissaient autour d'eux un grand nombre de gens studieux et zélés pour le progrès des sciences. Ils se donnaient le nom de société des *Inquieti*, et s'assemblaient, depuis 1705, dans la maison du comte de Marsigli. C'était là le noyau de l'*Académie des sciences et des arts de Bologne*, laquelle, établie en 1712, fut solennellement confirmée en 1714. A dater de l'année suivante, elle commença ses séances publiques et ses travaux, qui avaient pour objet les sciences mathématiques, physiques et naturelles (1). La chimie n'y figure qu'au second rang. On y remarque cependant quelques mémoires de GALEAZZI sur les calculs biliaires (2), de BECCARI sur le gluten et le lait (3), de MENGHINI sur l'existence du fer dans le sang, et sur l'action dissolvante de certaines eaux sur les calculs de la vessie (4); de Th. LAGHI sur les particules ferrugineuses dans les cendres des végétaux, et sur l'action de l'air corrompu par diverses émanations (5).

L'Académie des *Fisio-critici* de Sienne, qui avait, en 1691, pris naissance sous le patronage du cardinal Fr. Medici, ne commença à publier le 1er volume de ses travaux qu'en 1760, époque de sa restauration (6). On y lit quelques observations de J. BALDASSARI sur un sel calcaire des environs de Sienne, sur l'amiante, et sur la prétendue existence d'un acide vitriolique sec naturel (7).

La cour de Toscane, de même qu'elle avait autrefois puissamment encouragé les arts, ne négligea rien pour agrandir le domaine des sciences. Cosme III s'était associé aux expériences d'Averami et de Targioni relatives à la combustion du diamant. Il ré-

---

(1) Voy. Journal des savants, sept. 1715. — J. G. Bolletti, dell' origine et de' progressi dell' Instituto delle scienze di Bologna, etc.; Bologna, 1751, 8. — Le premier volume des travaux de cette Académie parut en 1731, sous le titre de *De Bononiensi scientiarum et artium Instituto atque Academia Commentarii*; Bonon., 4.

(2) De Bononiensi scient. et art., etc., t. I.

(3) Ibid., t. II, p. 1 (1745). — T. V, p. 1 (ann. 1767).

(4) Ibid., t. II, p. 1. — T. IV (ann. 1757).

(5) Ibid., t. II, p. III (ann. 1747.) — T. III (ann. 1755).

(6) *Gli atti dell' Academia delle scienze di Siena, detta de' Fisio-critici*; Siena, 4.

(7) Atti dell' Academia, etc., t. IV (ann. 1771). — T. V (ann. 1774).

sulta de ces expériences coûteuses que le diamant, brûlé au foyer d'un miroir ardent, se consume et disparaît, sans laisser aucun résidu (1). On ne se doutait pas encore que le diamant n'est que du charbon pur, et qu'il se réduit, par la combustion, en un fluide aériforme (gaz acide carbonique). — Ces expériences furent répétées, en 1751, avec le même succès, par un des successeurs de Cosme III; on fit des essais semblables sur le rubis, mais on n'obtint pas les mêmes résultats qu'avec le diamant.

Le comte de SALUCES (Saluzzo), CIGNA et L. DE LA GRANGE avaient fondé à Turin une société ayant pour objet l'étude des sciences mathématiques et physiques. Cette Société fit, en 1758, paraître ses premiers travaux, d'abord en latin, ensuite en français, après qu'elle eut été érigée en Société royale (2). On y trouve les recherches de Saluces sur le fluide élastique que dégage la poudre à canon, lorsqu'elle s'enflamme. Il avait assigné à ce fluide les propriétés de l'air atmosphérique, en ajoutant cependant que celui-ci diffère de l'air commun, en ce qu'il éteint la flamme d'une chandelle et qu'il tue les animaux qui le respirent. Il avait aussi reconnu que le fluide élastique ainsi dégagé occupait un espace deux cents fois plus grand que celui de la poudre dont il provenait (3). Ce même savant avait fait des observations sur l'action de la chaux vive sur différents corps (4), sur les changements de couleur que subit le suc de violette de la part de diverses substances (5), sur le blanchiment et la teinture de la soie (6), sur différents produits végétaux et animaux (7).

## § 10.

La Société royale des sciences de Londres, cette riche pépinière de savants, compte au nombre de ses membres des chimistes distingués. J. BROWN publia des recherches sur le sel amer, sur

(1) Giornale de' Letterati d'Italia, vol. VIII, art. 9.

(2) Miscellanea philosophico-mathematica Societatis privatæ Taurinensis; August. Taurin., t. I, 1758, 4. — Mélanges de philosophie et de mathématiques de la Société royale de Turin, 4.

(3) Mélanges de philosophie, etc., années 1760 et 1761.

(4) Ibid., 1762-1765, p. 73.

(5) Ibid., p. 153.

(6) Ibid., p. 174-177.

(7) Ibid., p. 193, 199.

le bleu de Prusse dont Woodward avait déjà fait connaître la composition, en émettant l'opinion qu'il ne serait pas impossible de préparer cette matière sans le concours du sang (1). WATSON, qui avait fait connaître le platine, décrivit les phénomènes que présente l'eau chargée de sels à différents degrés; il examina la méthode d'Appely pour rendre l'eau de mer potable (2). Th. PERCEIVAL communiqua des observations sur les propriétés vénéneuses du plomb, sur le quinquina, et les principes organiques amers et astringents (3). J. CANTON apprit le moyen de préparer, par la calcination d'un mélange de fleurs de soufre et de coquilles, une substance analogue à la pierre de Bologne, et qui fut depuis désignée sous le nom de phosphore de *Canton* (4).

SLARE, SMITH, COLES, SOUTHWELL, HARRIS, ROBIN, FROBENIUS, MORTIMER, SEEHL, MITSCHELL, PRINGLE, HUXHAM, BROWNRIGG, CHAPMAN, WOLF, MONRO, HEWSON, DELAVAL, HARTLEY, SHORE, IRWIN, DAVISON, FRENCH, RAMSAY, MACLURG, Th. YOUNG, HOTTON, REDMOND, GODFREY, PLUMMER, ont discuté, dans leurs mémoires, différents points de chimie minérale et de chimie organique, qu'il serait inutile de reproduire.

Au nombre des chimistes anglais, membres de la Société royale de Londres, qui, dans la première moitié du XVIII^e siècle, se sont fait remarquer pour leurs travaux, il faut compter surtout LEWIS. On lui doit une dissertation très-étendue sur le *platine*, métal alors tout nouveau. Le nom de *platine* vient de l'espagnol *plata*, argent, dim. *platiña*, petit argent. Le platine, d'abord connu sous le nom d'*or blanc*, fut découvert en Amérique par les Espagnols, qui le considéraient comme une espèce particulière d'argent. Ce métal n'a été introduit en Europe qu'en 1740. On le connaissait depuis fort longtemps en Amérique, mais on n'en faisait aucun usage. Les employés du gouvernement espagnol avaient même, dit-on, ordre de jeter le minerai de platine dans la mer, afin qu'on ne l'employât pas frauduleusement pour l'allier avec l'or. Ce n'est point

(1) Philosoph. Transact., vol. XXXIII, p. 17.
(2) Ibid., vol. LX, p. 323 — XLVIII, p. 69.
(3) Ibid., LVII. — Observations and experiments on the poison of lead; Lond., 1774, 12. — Essays on the astringent and bitter, etc.; Lond., 1767, 8.
(4) Philosoph. Transact., vol. LVIII, p. 337.

Scheffer, comme on l'a dit, mais WATSON, qui décrivit le premier, en 1749, le platine comme un métal particulier (1).

« Ce dernier métal, dit l'auteur, me fut présenté pour la première fois il y a neuf ans (en 1740), par Charles Wood, qui le trouva à la Jamaïque, où il avait été apporté de Carthagène (2). »

Le mémoire de Watson fut peu de temps après suivi du travail de Lewis : *Expériences sur une substance blanche qu'on dit avoir été trouvée dans les mines d'or des Indes occidentales* (3). — Après un rapide aperçu historique, où il est dit que le platine, appelé aussi *pinto* ou *Juan blanco* par les Espagnols, avait été originairement regardé comme de l'or déguisé sous une enveloppe blanche, difficile à fondre, Lewis décrit la plupart des propriétés de ce métal nouveau. Il trouva le poids spécifique du platine de 18 à 19.

En 1752, Scheffer publia, dans les *Actes de l'Académie des sciences de Suède* (4), une notice sur ce même sujet, qui est ainsi résumé : 1° l'or blanc (platine) est un métal ; 2° c'est un métal noble, car il résiste au feu comme l'or et l'argent ; 3° ce n'est point un des six métaux des anciens, ce n'est ni l'or ni l'argent ; c'est donc un métal nouveau. — Marggraf confirma, en 1756, par de nouvelles recherches, les données de Lewis et de Scheffer. — Un auteur italien, Cortinovis (*Opuscoli scelti sulle scienze*, etc., Milano, 1790, in-4) chercha à prouver, dans une savante dissertation, que le platine était connu des anciens sous d'autres noms (*la platina è stata conosciuta anticamente sotto altri nomi*).

Il cite entre autres, à l'appui de son opinion, le passage suivant de Servius, ancien commentateur de Virgile : *Sunt tria electri genera : unum ex arboribus, quod succinum dicitur ; aliud quod naturaliter invenitur ; tertium quod fit de tribus partibus auri et una argenti.* Mais un passage beaucoup plus explicite et plus

---

(1) Le mémoire de Watson se trouve inséré dans les *Philosophical Transactions of London*, vol. XLVI (déc. 1750), p. 584-596.

(2) Ibid., *This semi-metal was first presented to me about nine years ago*, etc.

(3) *Experimental examination of a white metallic substance said to have been found in the gold mines of West-Indies ;* Philosoph. Transact. of Lond., vol. XLVIII, p. 638-689.

(4) *Das weisse Gold oder siebente Metal, in Spanien Kleines Silber von Pinto genannt* (De l'or blanc ou du septième métal, appelé en Espagne petit argent de Pinto).

ancien que celui-là, est celui de Pline le naturaliste, que nous avons eu l'occasion de citer dans le tome I^er^ de cet ouvrage (1).

Outre le mémoire sur le platine, Lewis a donné un travail non moins étendu *sur l'or*, où l'on trouve même quelques indications vagues sur la dorure par la voie humide (2). Ses expériences *sur le verre* renferment des détails nouveaux sur la fabrication du verre opaque, ou de la fausse porcelaine (3); ses recherches *sur les couleurs* contiennent des faits précieux concernant la fixation de la couleur noire, la préparation de l'encre ordinaire, et la composition d'une encre indélébile, au moyen d'un mélange d'encre commune avec le noir de fumée et la gomme. C'était là, selon Lewis, l'encre avec laquelle ont été écrits les manuscrits les plus anciens, et dont nous admirons encore aujourd'hui, après tant de siècles, la stabilité (4).

On doit encore au zèle infatigable de W. Lewis, indépendamment du *Course of practical chemistry*, Lond., 8, 1746, des ouvrages relatifs à la pharmaceutique plutôt qu'à la chimie : *New Dispensatory, containing the theory and practice of pharmacy*; Lond., 1753 et 1765, 8; — *Experimental history of the materia medica*; Lond., 1761, 4.

## § 11.

En *Allemagne*, la fondation de la *Société des curieux de la nature* fut bientôt suivie de celle de l'Académie des sciences de Berlin. Leibnitz, qui partageait avec Newton l'admiration du monde savant, présenta le plan de cette Académie, en 1700, à Fréderic I^er^, roi de Prusse. Les premiers travaux de l'Académie royale de Berlin furent imprimés en 1710, sous le titre de *Miscellanea Berolinensia* (5). En 1744, elle fut réformée par Frédéric

---

(1) Pag. 133. — La plupart de ces documents sur l'histoire du platine sont tirés des *Observations et recherches expérimentales sur le platine*, etc., par Ferd. Hoefer, broch. in-8; Paris, 1841, p. 6, note I.

(2) Expériences physiques et chimiques sur plusieurs matières relatives au commerce et aux arts (trad. de l'anglais, par de Puisieux); Paris, 1768, in-8, vol. II, p. 1-53.

(3) Ibid., p. 56-105.

(4) Ibid., p. 227-392.

(5) Cette publication fut continuée en 6 tomes ou séries jusqu'à 1743. *Conti-*

le Grand, d'après le modèle de celle de Paris, et publia dès lors ses travaux sous le titre : *Histoire de l'Académie royale des sciences et des belles-lettres de Berlin, avec les mémoires tirés des registres de cette Académie* (1).

Autour de la Société des curieux de la nature et de l'Académie des sciences de Berlin, sont venues plus tard se grouper la *Société des naturalistes de Dantzig* (2), la *Société de Bâle* (3), la *Société royale des sciences de Gœttingue* (4), l'*Académie des connaissances utiles d'Erfurt* (5), l'*Académie des sciences de Munich* (6).

Bien que la place qu'y occupe la chimie ne soit pas aussi large que celle des sciences naturelles, on y trouve cependant quelques mémoires qui ne sont pas tout à fait sans intérêt pour l'histoire de la science. On pourra citer parmi les chimistes un peu marquants : G. Kaïm, qui a fait des recherches sur la plombagine, sur l'arsenic, le cobalt, le nickel et le manganèse (7); J. Fr. Henckel, qui s'est distingué par ses expériences sur le sel marin contenu dans les végétaux, sur les usages de la silice, sur la préparation de l'arsenic métallique, sur le zinc, sur la coloration du verre par le cobalt et qu'il attribue au fer, sur la phosphorescence de la cadmie

---

*nuatio* I, 1723; *Continuatio* II, 1727; *Continuat.* III, 1734; *Cont.* IV, 1737; *Cont.* V, 1740; *Cont.* VI, 1743.

(1) Cette nouvelle série se compose, depuis 1745-1770, de dix-neuf volumes.

(2) Elle s'est réunie pour la première fois en 1741, et publia trois volumes (1747-1756). *Versuche und Abhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft in Dantzig*, 4. Pour ce qui concerne la chimie, on n'y remarque qu'un article de Lürsenius sur la quantité de sel marin que renferme l'eau de mer près de Dantzig.

(3) La publication de ses travaux commence en 1751 : *Acta helvetica physico-mathematico-botanico-medica, figuris nonnullis æneis illustrata*, etc.; Basil., 4. On y remarque quelques articles de Zwinger et de Ryhiner.

(4) Fondée sous les auspices du célèbre Haller, la Société de Gœttingue fit paraître en 1752 le premier volume de ses actes : *Commentarii Societatis regiæ scientiarum Goettingensis*; Goetting., 4. Les premiers volumes ne renferment aucun article de chimie.

(5) Cette Académie, fondée en 1754, par l'électeur de Mayence Frédéric-Charles, publia en 1757 le premier volume de ses actes : *Acta Academiæ electoralis Moguntinæ scientiarum utilium, quæ Erfordiæ est*; Erford. et Gotth., 8.

(6) Fondée en 1759, elle publia le 1er volume de ses mémoires en 1763 : *Abhandlungen der Churfürstlich Bayerschen Akademie der Wissenschaften*; Munich, 4.

(7) Diss. chemica de metallis dubiis; Vien., 1770, 8.

des fourneaux, etc. (1); H. Knape, sur l'acide de la graisse (2); J. G. Gleditsch, qui, indépendamment de ses travaux de botanique, a laissé des observations chimiques sur les matières végétales pouvant, dans le tannage du cuir, remplacer l'écorce de chêne; sur la nature de l'amidon, sur le natron (3); Valentin Rose, qui essaya d'analyser le café et le seigle, et auquel on doit l'invention d'un alliage de plomb, de bismuth et d'étain, fusible dans l'eau bouillante (4); Brunnwiser, qui indiqua le moyen d'extraire la matière colorante des végétaux, à l'aide de solutions d'acides minéraux (5).

F. Frédéric Cartheuser s'était beaucoup occupé de la décomposition des matières organiques; il avait étudié les huiles essentielles, l'huile de cajeput, le miel, la cire, le sucre, le camphre, l'amidon, la graisse, les substances empyreumatiques et les sels (oxalates, malates, etc.) séparés des sucs végétaux par la cristallisation (6). Fr. Auguste Cartheuser, fils du précédent, s'adonna davantage à la chimie minérale; il donna des notions sur le gypse employé comme fondant des minerais de fer, sur l'argile, le strass, l'acide borique, l'arsenic, l'antimoine, etc. (7). Auguste Cartheuser fit pour la chimie minérale ce que son père avait fait pour la chimie organique.

Le goût de la chimie semble être, pour ainsi dire, héréditaire dans certaines familles. Les Gmelin présentent, sous ce rapport, un exemple curieux. Jean-George Gmelin, dont le père avait été élevé à l'école du célèbre Hierne, répéta les expériences relatives à l'augmentation du poids des métaux par la calcination (8), et enseigna les moyens de

---

(1) Flora saturnizans, die Verwandschaft des Pflanzen-mit dem Mineral-Reich, etc.; Leipz., 1722, 8. — Pyritologia oder Kiess-Historie, etc.; Leipz., 1725, 8. — Act. Acad. cæsar. natur. curios., t. IV et t. V.

(2) Diss. de acido pinguedinis animalis; Goetting., 1754, 8.

(3) Hist. de l'Acad. des sciences de Berlin, ann. 1755. — Beschæftigungen der Berlin. Gesellschaft naturforschender Freunde, vol. I.

(4) Berlin. Sammlungen, etc., vol. I. — Stralsundisches Magazin, vol. II.

(5) Abhand. der Churbayerschen Akad. der Wissenschaften, vol. VII.

(6) Dissertationes physico-chimico-medicæ, de quibusdam materiæ medicæ subjectis exaratæ, etc.; Francof. ad Viad., 1774, 8. — Vermischte Schriften aus der Naturwissenschaft, Chymie, etc.; Francf. sur l'Oder, 1757, 8.

(7) Mineralogische Abhandlungen, etc.; Giesen, 1773, 8. — Acta Acad. elect. Magunt. Scient. ut quæ Erfordi est, vol. II.

(8) Comment. Acad. imperial. Petropolit., vol. V, p. 277.

préparer des laques rouges avec le carmin et le bois de Fernambouc (1). Il donne, dans son voyage en Sibérie, fait par ordre du gouvernement russe, des renseignements intéressants sur les richesses minéralogiques des pays qu'il parcourut; il assure, comme témoin oculaire, que les peuples pasteurs de la Russie méridionale fabriquent avec le lait une liqueur enivrante (2). Son frère et successeur à la chaire de botanique et de chimie dans l'université de Tubingue, Philippe-Frédéric GMELIN, fit connaître quelques nouvelles préparations antimoniales; et son second frère, Jean-Conrad, publia des observations sur la préparation de l'eau de Hongrie, sur le bleu de Prusse, sur la dissolution du phosphore dans l'essence de girofle, sur un médicament secret préparé au moyen du sublimé corrosif, du vinaigre et de l'alcool, etc. (3). Les travaux de Jean-Frédéric, de Gottlob et de Léopold Gmelin appartiennent à une époque plus récente.

Charles-Abr. GERHARD avait choisi pour objet de ses recherches quelques produits végétaux astringents, diverses espèces de verres colorés ou incolores, l'appréciation de la bonté du fer, etc. (4).

Ulr. WALDSCHMIEDT de Kiel décrit, dans son *Collegium physico-experimentale*, quelques propriétés du phosphore, la coloration des solutions cuivreuses sous l'influence de l'air (5).

H. Gottl. JUSTI, de Goettingue, a laissé sur quelques points de chimie métallurgique des mémoires qui ne témoignent pas d'une méthode d'observation bien sévère. Il refusait au cobalt et au nickel le caractère métallique, et soutenait, en renouvelant la théorie des anciens, que l'eau est susceptible de se changer en air atmosphérique (6).

R. Augustin VOGEL communiqua, en 1753, des observations sur l'augmentation de poids qu'éprouvent certains corps pendant leur

---

(1) Act. Acad. cæs. natur. curios., vol. III, obs. 83.

(2) Epistol. ad Alb. Hallerum, vol. II (script. ab anno 1740-1748), 1773, n. 28.

(3) La plupart de ces travaux se trouvent imprimés dans *Commercium litterar. ad rei medicæ et scient. natural. increment. institut.*, ann. 1722, 1723, 1731, 1734, 1737, 1742, 1745.

(4) Voy. Beytræge zur Chymie und Geschichte des Mineralreichs; Berlin, 1773, 8. — Nouveau Mém. de l'Acad. de Berlin, ann. 1777, 1779, 1780, 1783. — Crell, chemische Annalen, ann. 1785, t. I.

(5) Collegium physico-experimentale curiosum, etc.; Kiliæ, 1717, 4.

(6) Gesammelte chymische Schriften, etc.; Berlin et Leips., 1760, 8.

calcination (1); sur le sel de seignette, le foie de soufre, l'alcali minéral, etc.

L'université de Jéna était illustrée par WOLFGANG et Adolphe WEDEL. Ce dernier enseignait quelques nouveaux procédés pour la construction des fourneaux, pour la préparation de l'antimoine, etc.

BÜCHNER, Henri SCHULZE, Michel ALBERTI et J. JUNCKER attirèrent à Halle une jeunesse nombreuse.

J. Ant. SCOPOLI, de Tyrol, a bien mérité des sciences naturelles, par la publication de son Annuaire (*Anni historico-naturales*). On n'y rencontre qu'un très-petit nombre d'articles de chimie (2).

Frédéric DELIUS ne s'est occupé de chimie qu'accidentellement, dans son *Recueil de Franconie* (*Frænkische Sammlungen*), si important à consulter pour l'histoire de la médecine et des sciences naturelles. On y remarque un travail de WEISMANN sur la préparation de l'alcali phlogistiqué (cyanure de potassium) employé pour fabriquer le bleu de Prusse, en calcinant, au contact de l'air, de la potasse avec du noir de fumée; sur la coloration rouge du verre au moyen du fer (3); sur l'utilisation du suc des baies de troène (*ligustrum album*), comme matière tinctoriale (4). On y lit des observations sur l'asphyxie par la combustion du charbon (5); sur le sucre extrait des sucs de l'érable, du noisetier et d'autres arbres indigènes (6). Du Hamel avait déjà donné la description du sucre d'érable (*acer saccharinus*), que les indigènes du Canada fabriquaient avant l'arrivée des Européens (7).

---

(1) Progr. quo experimenta chemicorum de incremento ponderis quorumdam igne calcinatorum examinat; Goett., 1753, 4.

(2) Annus historico-naturalis I; Lips., 1769, in-12. 5 fascicules. Le 5e fasc. fut publié en 1772.

(3) Frænkische Sammlungen, etc., vol. I (Nurenberg, 1756), 2e cah., p. 201

(4) Ibid., p. 312.

(5) Ibid., vol. III, p. 28.

(6) Ibid., vol. V, p. 36.

(7) « On distingue, dit un célèbre naturaliste, la liqueur sucrée qui découle de ces deux arbres; celle de l'érable blanc s'appelle *sucre d'érable*, et celle de l'érable rouge en plaine s'appelle *sucre de plaine*. On tire la liqueur en faisant des incisions aux deux espèces d'érables dont on vient de parler; ces incisions se font ordinairement ovales, et l'on fait en sorte non-seulement que le grand diamètre soit à peu près perpendiculaire à la direction du tronc, mais aussi qu'une des extrémités de l'ovale soit plus basse que l'autre, afin que la séve puisse s'y rassembler. On fiche au-dessous de la plaie une lame de couteau ou une mince

La Société royale des sciences de Copenhague, fondée en 1742 par L. de Holstein, ne commença qu'en 1745 à publier ses travaux en langue danoise (1). On y remarque quelques travaux de Heilmann, de Cappel, de Fabricius, de Schytte, de Thue et de Cnoll. Ce dernier croyait que le borax qu'on apporte des Indes orientales était fabriqué avec de l'alun, du suc d'euphorbe et de l'huile de sésame (2).

La *Russie* avait fait, depuis Pierre le Grand, des pas de géant dans la civilisation. La fondation de l'Académie impériale de Saint-Pétersbourg, en 1724, est un des plus beaux monuments de gloire de ce grand homme, dont la capitale du plus vaste empire éternise le nom (3). La Société économique de Saint-Pétersbourg, créée en 1765, contribua également à répandre dans ces vastes contrées le goût des sciences, des arts et de l'industrie (4). Nous citerons au nombre des chimistes russes : Mich. Lomonosow, qu'il ne faut pas confondre avec le poëte de ce nom ; George Model, Allemand de nation, qui indiqua des moyens de purifier le borax, le sel marin, le camphre, et qui découvrit un sel calcaire (oxalate) dans la racine de rhubarbe, etc. ; Leutmann, qui, dans son *Vulcanus famulans*, s'étend sur la construction des fourneaux chimiques (5) ; J. Gottlob Lehmann, qui communique, dans ses œuvres physico-chi-

---

règle de bois qui reçoit la séve, et la conduit dans un vase que l' place au pied de l'arbre. Cette liqueur étant concentrée par l'évaporation, donne un sucre gras et roussâtre, qui est d'une saveur assez agréable. » *Traité des arbres et arbustes*, etc., 1755 ; Paris, 4, t. I, p. 32.

(1) *Skrifter, som in det Kongl. Videnskabers Selskab ere fremlagde og oplaste ; Kiobenhaven*, 4. Il en parut quelque temps après une traduction latine.

(2) Beaucoup de ces mémoires se trouvent dans *Prodromus prævertens continuata acta medica Hafniensia*, etc. ; Hafn., 1753, 4.

(3) L'Académie impériale de Saint-Pétersbourg, qui s'est réunie pour la première fois à la fin de l'année 1725, publia, jusqu'en 1750, 14 volumes sous le titre : *Commentarii Academiæ scientiarum imperialis Petropolitanæ ;* Petrop., 1728, 4. A dater de cette année, elle fit paraître, jusqu'en 1770, quatorze volumes sous le titre : *Novi Commentarii*, etc.

(4) Les travaux de cette Société, qui jusqu'en 1777 comprennent dix volumes, sont publiés en russe et en allemand : *Abhandlungen der freyen œkonomischen Gesellschaft in S. Petersburg*, etc. ; Mittau et Riga, 1765, 8.

(5) Vulcanus famulans, *oder sonderbare Feuernutzung*, etc. ; Wittenberg, 1723, 8.

miques, plusieurs observations remarquables touchant la minéralogie et la géologie (1).

§ 12.

Les *Pays-Bas* étaient illustrés par un homme qui, par sa renommée européenne et l'étendue de ses connaissances, valait presque à lui seul une académie. Cet homme était BOERHAAVE.

La chimie était l'étude favorite de ce célèbre médecin, qui est né le 31 décembre 1668, dans le petit bourg de Woorhout, près de Leyde, ville où il fit ses premières études, et qu'il illustra par son nom. Son premier mémoire scientifique (dissertation inaugurale), traitant *de utilitate explorandorum excrementorum in ægris* (2), fit concevoir de grandes espérances sur le jeune médecin qui venait de prendre ses grades à l'université de Harderwyk.

La vie de Boerhaave et ses travaux appartiennent moins à l'histoire de la chimie qu'à celle de la médecine. Aussi serons-nous brefs.

En 1729, Boerhaave se vit contraint, par des raisons de santé, de se démettre des chaires de botanique et de médecine, autour desquelles s'était, pendant vingt ans, pressée une jeunesse nombreuse, accourue de toutes les parties de l'Europe. Il mourut le 23 septembre 1738. La ville de Leyde fit élever dans l'église de Saint-Pierre un monument orné du portrait de Boerhaave, avec la belle devise de cet homme célèbre : *Simplex sigillum veri*.

Son grand traité de chimie : *Elementa chemiæ*, où se trouvent résumés tous les travaux chimiques de l'époque, servit, pendant longtemps, de guide à ceux qui s'étaient voués à l'étude de cette science (3). Cet ouvrage, adopté dans toutes les écoles, fut traduit en français, en allemand et en anglais.

---

(1) Physikalisch-chymische Schriften, etc.; Berlin, 1761, 8.

(2) Harderwyk, 1693, 8.

(3) Elementa chemiæ, quæ anniversario labore docuit in publicis privatisque scholis; vol II, in-4; Lugd. Bat., 1732; Lond., 1732 et 1735; Paris., 1732, 1733, 1753; Basil., 1745; Venet., 1745, 1759; Lips., 1732.

Éléments de chimie, etc., traduits par Allamand; t. II, in-8; la Haye, 1748; Leyde, 1752. — Abrégé de la théorie chimique, tiré des écrits de Boerhaave, par M. de la Mettrie; Paris, 1741. Trad. anglaise; Lond., 1741, 4; 1742. — Trad. allemande; Halberstadt, 1732-1734, 9 vol. in-8.; ed. de Wiegleb; Berlin, 1782, 8.

Les questions agitées par les alchimistes ne semblaient pas indifférentes à Boerhaave. Lui aussi, s'était beaucoup occupé de la solution des problèmes concernant la transmutation des métaux, la solidification du mercure, l'extraction du mercure des métaux; mais il n'avait obtenu que des résultats négatifs (1). Il avait repris les expériences de Boyle et de Hales sur les fluides élastiques, et entrevu la composition de l'eau, en démontrant expérimentalement qu'il se forme de l'eau pendant la combustion de l'alcool dans l'air (2).

Boerhaave devait agir par son exemple immédiatement sur ses compatriotes. H. Doonschoot, J. Egeling et Vullyamoz s'occupèrent de l'analyse du lait (3); G. Klöknof étudia la nature du liquide qui remplit, dans certaines maladies, les cavités séreuses (4); Alb. Schlosser fit des recherches sur le sel d'urine, sur les cristallisations métalliques (5); J. Kaas, sur le borax (6); Kriele, médecin de Batavia, sur l'ambre (7); de Lis, sur l'aloès (8); Al. Nahuys, sur les bases du sel marin, du salpêtre, de l'alun; et plus tard, sur la composition de l'eau (9).

## § 13.

### *Progrès de la chimie en France antérieurement à l'époque de Lavoisier.*

A mesure qu'on avance dans l'histoire, on voit se dessiner de plus en plus nettement la place respective qu'occupe chaque nation

---

(1) Mém. de l'Acad. des sciences de Paris, année 1734, p. 539. — Philosophical Transact., n. 430, p. 145; n. 443, p. 343; n. 444, p. 378.

(2) Elem. chem., t. II, pars. I, p. 206 (Lugd. Bat., 1732).

(3) Diss. de lacte; Leid., 1737, 4; — Ultraj., 1759, 4. — Diss. de sale lactis essentiali; Lugd. Bat., 1756, 4.

(4) *Vanhandelingen uitgegeeven door de Hollandse Maatschappye der Weetenschappen te Haarlem*, t. VI, 1762, n. 1, p. 451 (Mémoires de la Société des sciences de Haarlem).

(5) Tract. de sale urinæ nativo; Lugd. Bat., 1743, 4. — *Verhandelingen*, etc. (Mémoires de la Société de Haarlem), t. I, p. 138.

(6) Diss. sistens observationes de borace, etc.; Traject. ad Rhen., 1769, 4.

(7) Histoire de l'Acad. royale des sciences de Berlin, année 1763, p. 126.

(8) Diss. de aloë; Leid., 1745, 4.

(9) Tractatus chemicus, continens nova quædam experimenta cum basi salis marini, nitri et aluminis, etc.; Amstelod., 1761, 8. — De aquæ origine ex basibus aeris puri et inflammabilis; Traj. ad Rhen., 1789.

dans le mouvement progressif des sciences. Depuis la fondation des sociétés savantes surtout, les sciences comme les lettres deviennent, pour ainsi dire, oligarchiques, tandis que la constitution sociale tend vers la démocratie. Anciennement, c'était tout le contraire.

Quatre nations vont se placer au premier rang : les Français, les Allemands, les Anglais et les Suédois; les autres nations n'occuperont qu'un rang secondaire. C'est à Paris, à Berlin, à Londres et à Stockholm, au sein des Académies royales, que va se débattre le sort des sciences.

Il n'y a pas au monde d'institution qui ait fait plus pour les sciences, et notamment pour la chimie, que l'*Académie royale des sciences de Paris*, dont nous avons plus haut raconté la fondation.

Les travaux des deux frères Geoffroy, de Lemery fils, de Hellot, de Boulduc, de Rouelle, de Baron, de Macquer, de Cadet, de Du Hamel, de Grosse, forment, avec les travaux du siècle précédent, pour ainsi dire, l'avant-garde de la révolution qui devait bientôt s'opérer dans la science chimique. Jetons un regard sur les œuvres de ces chimistes, qui presque tous sont nés à Paris.

## § 14.

### GEOFFROY AINÉ (né à Paris, le 13 février 1672).

Étienne-François Geoffroy reçut sa première éducation dans la maison paternelle, où Cassini, Duverney, Homberg, tenaient souvent des conférences. Il se rendit ensuite à Montpellier pour y étudier la médecine; en 1698, il accompagna le maréchal de Tallard dans son ambassade à Londres, et devint bientôt après membre de la Société royale de cette ville. De là, il passa en Hollande, et fit en 1700 un voyage en Italie, qu'il mit à profit pour l'étude de l'histoire naturelle. En 1712, Fagon, premier médecin du roi, se démit de la chaire de chimie au Jardin du Roi (1), en faveur de

(1) Le premier médecin du roi était, comme nous l'avons déjà vu, presque toujours le professeur titulaire de la chaire de chimie au Jardin du Roi, de même que le démonstrateur était en même temps le premier apothicaire de la cour.

Geoffroy, dont les leçons attiraient de nombreux élèves. Il mourut le 6 février 1731.

Un travail capital, auquel le nom de Geoffroy restera éternellement attaché, c'est sa *Table des différents rapports observés en chimie entre différentes substances*. C'est là qu'on trouve pour la première fois nettement énoncée cette loi fondamentale : « Toutes les fois que deux substances ayant quelque tendance à se combiner l'une avec l'autre se trouvent unies ensemble, et qu'il en survienne une troisième qui ait plus d'affinité avec l'une des deux, elle s'y unit en faisant lâcher prise à l'autre. » C'est sur cette loi qu'il établit la classification des acides, des alcalis, des terres absorbantes et des substances métalliques (1).

Tout en combattant avec force les jongleries de certains alchimistes (2), il s'attachait à prouver que le fer qu'on trouve dans les cendres des matières organiques est le produit d'une génération particulière, et qu'on peut non-seulement faire du fer, mais encore tous les autres métaux, les composer ou les décomposer, en réunissant ou en séparant les éléments dont ils sont formés. Voici comment il raisonnait : La matière n'a rien d'absolument indestructible, si ce n'est l'étendue et l'impénétrabilité ; tout ce qu'elle présente de variable à nos sens ne consiste que dans des modifications moléculaires (3).

Indépendamment d'un certain nombre de mémoires qui se trouvent insérés dans les recueils de l'Académie des sciences (4), Geoffroy a laissé un grand ouvrage sur la matière médicale qui ne parut qu'après sa mort, et qui fut traduit dans les principales langues de l'Europe (5).

---

(1) Mém. de l'Acad., année 1718, p. 202.

(2) Des supercheries concernant la pierre philosophale; Mém. de l'Acad., ann. 1722, p. 61.

(3) Mém. de l'Acad., année 1707, p. 176.

(4) On remarque parmi ces mémoires : *Du changement des sels acides en sels alcalins volatils urineux*, Mém. de l'Acad., ann. 1717, p. 226; — *Moyen facile d'arrêter les vapeurs nuisibles qui s'élèvent des dissolutions métalliques*, ibid., ann. 1719, p. 71; — *Éclaircissements sur la table des affinités*, etc., ibid., 1720, p. 20. — *Observations sur la préparation du bleu de Prusse*, ibid., 1725, p. 153 et 220.

(5) Traité de la matière médicale, etc., vol. III; Paris, 1741, 1757 (vol. VII), in-8.

## § 15.

### GEOFFROY JEUNE (né à Paris, le 8 août 1685).

Claude-Joseph Geoffroy s'était destiné à la carrière de la pharmacie, tandis que son frère aîné exerçait la médecine. Élève de Tournefort, il avait acquis de grandes connaissances en botanique avant de se livrer à la chimie. Le premier mémoire qu'il présenta à l'Académie, dont il faisait partie dès l'année 1707, eut pour objet l'application de la botanique à la chimie. D'après le mode d'analyse alors en usage, il n'était pas étonnant de voir les plantes les plus diverses donner les mêmes principes à l'analyse. « Il faut donc, disait Geoffroy, qu'il y ait dans la combinaison de ces principes quelque différence qui occasionne celle qu'on remarque surtout dans la couleur et l'odeur des différentes plantes. » Et il la cherchait dans la manière dont l'huile essentielle se trouve mêlée avec les autres principes; il observa que celle du thym, combinée, en diverses proportions, avec les acides et les alcalis, donnait à peu près toutes les nuances de couleur qu'on observe dans les plantes. — Il découvrit que les huiles essentielles ne se trouvent pas répandues dans toute la substance de la plante, mais qu'elles sont contenues dans des vésicules particulières affectées à certaines parties du végétal. Dans ses recherches sur les huiles essentielles, il affirme que ces huiles sont des composés d'acide, de phlegme, d'un peu de terre, et de beaucoup de matière inflammable; il entreprit d'en faire une artificielle au moyen de l'esprit-de-vin et de l'acide vitriolique. A propos des huiles grasses, il remarque qu'un gros de savon blanc, dissous dans trois onces d'esprit-de-vin, acquiert, sans perdre sa transparence, la propriété de se congeler à un degré de froid très-médiocre (1).

En 1732, il fit l'examen du borax. On lui doit d'avoir démontré que la base du sel marin est une des parties constituantes du borax (2).

Geoffroy était un de ces hommes rares qui aiment et cultivent

---

(1) Mém. de l'Acad., ann. 1707, p. 517; — Ibid., ann. 1721, p. 147; — Ibid., ann. 1728, p. 88; — Ibid., ann. 1741, p. 11.

(2) Nouvelles expériences sur le borax, etc.; Mém. de l'Acad., année 1732, p. 398.

la science par goût, et dans l'intérêt même de la science. Il passait ses moments de loisir dans sa maison de campagne à Bercy, où il avait fait construire un cabinet d'histoire naturelle et un jardin de plantes médicinales. Il mourut le 9 mars 1752, en laissant un fils qui devait bientôt rejoindre son père; ce fils avait présenté, peu de temps avant sa mort, un mémoire intitulé *Analyse chimique du bismuth, de laquelle il résulte une analogie entre le plomb et ce semi-métal.* (Mém. de l'Acad., année 1753, p. 296).

Indépendamment des travaux déjà signalés, Joseph Geoffroy a inséré dans la collection de l'Académie les mémoires suivants :

*Des différents degrés de chaleur que l'esprit-de-vin communique à l'eau par son mélange* (1); — *Méthode pour connaître et déterminer au juste la qualité des liqueurs spiritueuses, etc.* (2); — *Sur la nature et la composition du sel ammoniac* (3); — *Réflexions sur la manière d'éteindre le feu par le moyen d'une poudre* (4); — *Sur la fabrique du sel ammoniac, et sa décomposition pour en tirer du sel volatil* (5); — *Observation d'un métal qui résulte de l'alliage du cuivre et du zinc* (6); — *Différents moyens d'enflammer non-seulement les huiles essentielles, mais même les baumes naturels, par les esprits acides* (7); — *Observations sur le mélange de quelques huiles essentielles avec l'esprit-de-vin* (8); — *Examen des différents vitriols, avec quelques essais sur la formation artificielle du vitriol blanc et de l'alun* (9); — *Examen du vinaigre concentré par la gelée* (10); — *Examen chimique des viandes qu'on emploie ordinairement dans les bouillons, par lequel on peut connaître la quantité d'extrait qu'elles fournissent, et déterminer ce que chaque bouillon doit contenir de suc nourrissant* (11); — *Examen chimique des chairs des animaux ou de quelques-unes*

(1) Mém. de l'Acad., année 1713, p. 53.
(2) Ibid., ann. 1718, p. 37.
(3) Ibid., ann. 1720, p. 189.
(4) Ibid., ann. 1722, p. 155.
(5) Ibid., ann. 1723, p. 210.
(6) Ibid., ann. 1725, p. 57.
(7) Ibid., ann. 1726, p. 95.
(8) Ibid., ann. 1727, p. 114.
(9) Ibid., ann. 1728, p. 301.
(10) Ibid., ann. 1729, p. 68.
(11) Ibid., ann. 1730, p. 217.

*de leurs parties, auquel on a joint l'analyse du pain* (1); — *Sur l'émétieité de l'antimoine, sur le tartre émétique et le kermès minéral* (2); — *De l'étain* (3); — *Manière de préparer les extraits de certaines plantes* (4); — *Moyen de volatiliser l'huile de vitriol, de la faire paraître sous la forme d'une huile essentielle* (5); — *Différents moyens de rendre le bleu de Prusse plus solide à l'air et plus facile à préparer* (6); — *Observations sur la terre d'alun* (7); — *Examen d'une préparation de verre d'antimoine, spécifique pour la dyssenterie* (8); — *Essai sur la formation artificielle du silex, et observations sur quelques propriétés de la chaux vive* (9); — *Observations sur les préparations du fondant de Rotrou et de l'antimoine diaphorétique* (10).

## § 16.

## Louis LEMERY.

C'était le fils et digne élève de Nicolas Lemery. Il naquit à Paris, le 25 février 1677. Docteur en médecine à vingt et un ans, il entra à l'Académie des sciences à l'âge de vingt-trois ans. En 1702 il publia son premier ouvrage, *Traité des aliments*, qui fut sévèrement critiqué par Andry. Il publia, dans la suite, un grand nombre de mémoires de chimie, de médecine, d'anatomie et de zoologie, qui, pour la plupart, ne sont pas dénués d'intérêt. En 1708, Fagon, premier médecin de Louis XIV, chargea Lemery de faire le cours de chimie au Jardin du Roi, à la place de Berger, qui était tombé dangereusement malade. Après la mort de Berger, cette chaire fut donnée à Geoffroy, et c'est à lui que Lemery succéda en 1731. Il mourut le 9 juin 1743.

---

(1) Mém. de l'Acad., ann. 1732, p. 17.
(2) Ibid., ann. 1734, p. 417; — 2e mémoire sur les préparations antimoniales, ann. 1735, p. 54; — 3e mémoire, ibid., p. 311; — 4e mém., ann. 1736, p. 414.
(3) Ibid., 1738, p. 103.
(4) Ibid., 1738, p. 193.
(5) Ibid., 1742, p. 53.
(6) Ibid., 1743, p. 33.
(7) Ibid., 1744, p. 69.
(8) Ibid., 1745, p. 162.
(9) Ibid., 1746, p. 284.
(10) Ibid., 1751, p. 304.

Lemery débuta, dans ses travaux chimiques, en combattant les idées de Geoffroy sur la génération du fer. (Mémoires de l'Acad., années 1706, 1707, 1708).

Il découvrit, en 1726, par un pur hasard, que le plomb, « lorsqu'il a une certaine forme, fort approchante d'un segment sphérique ou d'un champignon, » devient presque aussi sonore que le métal des cloches. Quelque temps après, Réaumur observa que, pour que cette expérience réussisse, il faut que le plomb ait acquis par la fusion la forme indiquée, et que si on lui donne cette forme à froid, il reste aussi sourd qu'il l'est ordinairement.

Les mémoires de chimie que Lemery fils a communiqués à l'Académie ont pour titres : *Une végétation chimique du fer (cristallisation d'un sel de fer)* (1); — *Examen de la manière dont le fer agit sur notre corps* (2); — *L'action des sels sur différentes matières inflammables* (3); — *Sur le nitre* (4); — *De la volatilisation vraie ou apparente des sels fixes* (5); — *Réflexions sur le défaut et le peu d'utilité des analyses ordinaires des plantes et des animaux* (6); — *Observation historique sur le kermès minéral* (7); — *Sur la précipitation de quelques sels dissous dans de l'eau* (8); — *Expériences et réflexions sur le borax, d'où l'on pourra tirer quelques lumières sur la nature et les propriétés de ce sel, et sur la manière dont il agit, non seulement sur nos liqueurs, mais encore sur les métaux dans la fusion desquels on l'emploie* (9); — *Sur le sublimé corrosif* (10); — *Nouvel éclaircissement sur l'alun, sur les vitriols, et particulièrement sur la composition naturelle et jusqu'à présent ignorée du vitriol blanc ordinaire* (11).

---

(1) Mém. de l'Acad., ann. 1707, p. 299.
(2) Ibid., ann. 1713, p. 30.
(3) Ibid., p. 99.
(4) Ibid., ann. 1717, p. 31; 2e mém., p. 122.
(5) Ibid., ann. 1717, p. 246.
(6) Ibid., ann. 1719, p. 173; 2e mém., ann. 1720, p. 98; 3e mém., p. 166; 4e mém., ann. 1721, p. 22.
(7) Ibid., année 1720, p. 417. Lemery rappelle que le kermès minéral, ou *poudre des Chartreux*, était déjà indiqué par son père dans le Traité sur l'antimoine, et que d'autres ont eu tort d'en réclamer la découverte.
(8) Ibid., ann. 1727, p. 40.
(9) Ibid., ann. 1728, p. 273; 2e mém. sur le borax, ann. 1729, p. 282.
(10) Ibid., ann. 1734, p. 259.
(11) Ibid., ann. 1735, p. 262; 2e mémoire, ibid., p. 385; supplément aux mémoires précédents, ibid., ann. 1736, p. 263.

## § 17.

## HELLOT.

Ce chimiste naquit à Paris, le 20 novembre 1685. Ses parents le destinèrent à la carrière ecclésiastique, mais son goût pour la chimie lui fit bientôt abandonner l'étude de la théologie. Dans un voyage en Angleterre, il avait fait connaissance avec les savants les plus distingués de ce pays; et son entrée à l'Académie des sciences de Paris, en 1735, fut bientôt suivie de sa nomination comme membre de la Société royale de Londres. Chargé par le ministère de l'inspection générale des teintures, il publia sur cet objet des travaux importants. Il mourut en 1761. Il avait épousé, à l'âge de soixante-cinq ans, une femme qui partageait ses goûts.

Les travaux de Hellot se trouvent consignés dans les Mémoires de l'Académie des sciences de Paris. Son premier mémoire traite de l'analyse du zinc, que l'on regardait comme un composé ou *mixte*, pour employer le langage alors usité (1). L'année d'après il communiqua un article sous le titre de *Conjectures;* il y prétend que la coloration rouge des vapeurs nitreuses tient à la présence du fer, et que ces vapeurs renferment aussi un sel volatil urineux (ammoniaque) (2). Il découvrit une nouvelle encre sympathique (solution de minerai de cobalt exposée à la chaleur), indiqua tous les moyens de préparation des encres, qu'il divise en quatre classes : « Faire passer une nouvelle liqueur ou la vapeur d'une nouvelle vapeur sur l'écriture invisible; — exposer la première écriture à l'air, pour que les caractères se teignent; — passer légèrement sur l'écriture une matière colorée, réduite en poudre subtile; — exposer l'écriture (invisible) au feu (3). »

Il annonça, à l'occasion de la liqueur éthérée de Frobenius, qu'en faisant digérer à froid de l'esprit acide vineux non rectifié (mélange d'alcool et d'acide sulfurique) dans l'huile jaune de vin

(1) Mém. de l'Acad., ann. 1735, p. 12; 2e mém. sur le zinc, ibid., p. 221.
(2) Ibid., ann. 1736, p. 36.
(3) Ibid., ann. 1737, p. 101; 2e mém., p. 228.

pesante, provenant de la préparation de l'éther, on obtient des cristaux d'une matière blanche, ayant l'odeur, la saveur et l'inflammabilité du camphre (1).

Dans sa *Théorie chimique de la teinture des étoffes*, il partit de cette hypothèse, qu'il essaya de confirmer par des expériences : « Dilater les pores du corps à teindre, y déposer les particules d'une matière étrangère, et les y retenir, ce sera le bon teint. Déposer ces matières étrangères sur la seule surface des corps, ou dans des pores dont la capacité ne soit pas suffisante pour les recevoir, ce sera le petit ou faux teint, parce que le moindre choc détachera les atomes colorants. Enfin, il faut que ces corps soient enduits d'une espèce de mastic que ni l'eau de pluie ni les rayons de soleil ne puissent altérer (2). »

Il donna le premier une histoire complète de tous les procédés jusqu'alors employés pour préparer le phosphore (3). Son mémoire sur l'exploitation des mines mérite également une mention honorable (4).

Hellot a, en outre, laissé quelques travaux étrangers à la chimie.

## § 18.

## BOULDUC (né à Paris, le 20 février 1675).

Boulduc a travaillé pour la pharmacie plutôt que pour la chimie proprement dite. Son père avait été, comme lui, démonstrateur de chimie au Jardin du Roi, et membre de l'Académie des sciences. Il publia, en 1719, des recherches sur les purgatifs, sur le suc d'élatérium, etc. Il simplifia la préparation du sublimé corrosif (5), et donna des notions sur l'analyse des plantes (6), sur le sel polychreste de Seignette (7), sur le sel de Glauber (8) et le sel d'Ep-

(1) Mém. de l'Acad., ann. 1739, p. 62.
(2) Ibid., ann. 1740, p. 120; 2e mémoire, ibid., 1741, p. 38.
(3) Ibid., ann. 1737, p. 342. *Sur le phosphore de Kunckel et l'analyse de l'urine.*
(4) Ibid., ann. 1756, p. 134.
(5) Ibid., ann. 1730, p. 357.
(6) Ibid., 1734, p. 101.
(7) Ibid., 1731, p. 124.
(8) Ibid., 1727, p. 375.

som (1). Mais ce qui lui valut le plus d'honneur, ce sont ses recherches sur les eaux minérales : sur celles de Passy (en 1720), les eaux de Bourbon-l'Archambault (en 1729), et celles de Forges (en 1735).

Ses fonctions de premier apothicaire du roi et de la reine l'obligeaient à suivre la cour ; conséquemment elles ne lui permettaient pas d'assister régulièrement aux séances de l'Académie, et de prendre une part active aux travaux de cette célèbre assemblée.

Boulduc mourut le 17 février 1742, à Versailles, où la cour résidait alors.

## § 10.

## ROUELLE AINÉ.

Guillaume-François Rouelle, le maître de Lavoisier, est né en 1703, au village de Mathieu, en Normandie (2). Après avoir fait ses premières études au collége de Caen, il vint à Paris, où il se livra assidûment à ses goûts pour la chimie et la pharmacie. En 1744, il entra à l'Académie des sciences comme chimiste adjoint, et dans la même année il présenta à cette illustre compagnie un mémoire sur *les sels neutres*, son premier écrit scientifique. « J'appelle, dit-il dès le début, *sel neutre*, *moyen* ou *salé*, tout sel formé par l'union de quelque acide que ce soit, minéral ou végétal, avec un alcali fixe ou volatil, une terre absorbante, une substance métallique ou une huile. » On lui doit la première classification méthodique des sels alors connus, qu'il divise en six sections principales ; chaque section est, à son tour, subdivisée en genres et en espèces : l'acide donnait le genre, et la base l'espèce. Ainsi, la première section renfermait tous les sels cristallisés en lames ; le premier genre de cette section se composait des sels d'acide vitriolique (sulfates), et les espèces, de tous les vitriols à base d'alcali fixe ou volatil, de terres ou de substances métalliques.

---

(1) Mém. de l'Acad., 1731, p. 347.

(2) La plupart de ces détails sont tirés de l'excellente Biographie de F. G. Rouelle, par P. A. Cap. (*Journal de pharmacie et de chimie*, sept. 1842).

Nous avons déjà dit (1) que les leçons de chimie du Jardin du Roi étaient faites concurremment par un professeur (théoricien) et un démonstrateur (manipulateur). Rouelle, alors professeur en titre, était écouté assez froidement dans ses abstractions théoriques; mais lorsque paraissait Rouelle, le démonstrateur, l'intérêt et l'attention s'éveillaient subitement. La leçon du professeur finissait d'ordinaire par ces mots : « Tels sont, messieurs, les principes et la théorie de cette opération, ainsi que M. le démonstrateur va vous le prouver par ses expériences. » Mais, le plus souvent, M. le démonstrateur se plaisait à prouver tout le contraire, et à donner, par les faits, un éclatant démenti à la théorie (2).

---

(1) Voy. p. 280 de ce volume.

(2) C'est à ces leçons du Jardin du Roi que se rattachent la plupart des anecdotes plaisantes que l'on raconte de Rouelle. Il arrivait ordinairement dans son amphithéâtre en grande tenue : habit de velours, perruque bien poudrée, et petit chapeau sous le bras. Assez calme au début de sa leçon, il s'échauffait peu à peu; si sa pensée ne se développait pas nettement, il s'impatientait, il posait son chapeau sur un appareil, il ôtait sa perruque, dénouait sa cravate; puis, tout en discutant, il déboutonnait son habit et sa veste, qu'il quittait l'un après l'autre. — Grimm, à qui nous devons ces particularités sur la vie de Rouelle, raconte qu'un jour, se trouvant dans un cercle où il y avait plusieurs dames, et parlant avec sa vivacité ordinaire, Rouelle défait sa jarretière, tire son bas sur son soulier, se gratte la jambe avec les deux mains, remet ensuite son bas et sa jarretière, et continue sa conversation, sans avoir le moindre soupçon de ce qu'il venait de faire. — Dans ses cours, il avait ordinairement pour aides son frère et son neveu pour faire les expériences; mais ces aides ne se trouvant pas toujours auprès de lui, Rouelle s'écriait : « Neveu, éternel neveu ! » et l'éternel neveu ne venant pas, il s'en allait lui-même dans les arrière-pièces de son laboratoire chercher les objets dont il avait besoin. Pendant cette opération, il continuait la leçon comme s'il était en présence de ses auditeurs. A son retour, il avait ordinairement achevé la démonstration commencée, et rentrait en disant : « Oui, messieurs, voilà ce que j'avais à vous dire. » Alors on le priait de recommencer, ce qu'il faisait volontiers, croyant seulement avoir été mal compris. — Dans sa pétulance et sa distraction ordinaires, il exprimait souvent des vues neuves, hardies, profondes; il décrivait des procédés dont il eût bien voulu dérober le secret à ses auditeurs, mais qui lui échappaient, à son insu, dans la chaleur du discours; puis il ajoutait : *Ceci est un de mes arcanes que je ne dis à personne*, et c'était précisément ce qu'il venait de révéler à tout le monde. — Ses récriminations et ses plaintes faisaient en quelque sorte partie de son cours; en sorte qu'à telle leçon on était sûr d'entendre une sortie contre Macquer ou Malouin, contre Pott ou Lehmann; à telle autre, une diatribe contre Buffon ou Bordeu. Dans son emportement, il ne se faisait faute d'aucune injure;

En 1750, il devint membre de l'Académie royale de Stockholm et de celle d'Erfurth. Deux années après, il fut nommé associé de l'Académie des sciences de Paris. Il refusa la charge de premier apothicaire du roi, et accepta la place d'inspecteur de la pharmacie de l'Hôtel-Dieu. En 1754, le ministre des finances lui confia un travail sur l'essai des monnaies d'or. Rouelle y apporta tant de zèle et de talent, qu'on lui promit en récompense la place d'essayeur en chef des monnaies ; mais cette place ne fut donnée qu'après sa mort à J. d'Arcet, son gendre. Sentant ses forces s'affaiblir, il

---

mais la plus commune, l'épithète qu'il prononçait le plus souvent et qui servait le mieux sa colère, était celle de *plagiaire*. Pour montrer toute son horreur pour l'attentat de Damiens, il ne manquait pas de dire que c'était un *plagiat*. « Oui, messieurs, s'écriait-il tous les ans, à certain endroit de son cours, en parlant de Boulen, c'est un de nos gens, un frater, un *plagiaire*, qui a tué mon frère que voilà. » — Hors de son laboratoire et dès qu'il perdait de vue ses appareils, il semblait ne plus rien comprendre au monde et à la société. Un jour, chez Buffon, on parlait des mouvements instinctifs dont on n'est pas le maître. « Par exemple, disait le cardinal de Bernis, il n'est impossible d'entrer dans une église sans courber la tête. » « Il y a, en effet, reprit Rouelle, certains mouvements naturels et machinaux dont il n'est pas facile de se rendre compte. Pourquoi, par exemple, les ânes et les canards baissent-ils toujours la tête quand ils passent sous des arcades ou des portes cochères ? » Et comme on le regardait en souriant, « Oui, messieurs, ajouta-t-il, j'ai fait cette expérience, moi ; j'ai fait passer des ânes et des canards sous la porte Saint-Antoine, et même sous la porte Saint-Denis, qui est bien autrement haute. Eh bien ! messieurs, vous me croirez si vous voulez, mais je vous donne ma parole d'honneur que je n'en sais pas plus que vous à ce sujet. » — Les grands événements politiques et militaires le préoccupaient au point de balancer dans son esprit l'intérêt qu'il prenait aux progrès de la science, et il trouvait parfois l'occasion d'en entretenir ses auditeurs au milieu même de ses leçons. C'est ainsi que pendant la guerre qui venait d'éclater contre les Anglais en 1756, il voulait aller commander les bateaux plats, et assurait qu'il possédait un arcane à l'aide duquel il se flattait de brûler Londres, et d'incendier sous l'eau toute la flotte anglaise. — Grimm raconte que le lendemain du jour où parvint la nouvelle de la défaite de Rosbach, il le rencontra tout éclopé et marchant avec peine. « Eh ! mon Dieu, M. Rouelle, lui dit-il, *que vous est-il donc arrivé ? — Je suis moulu, répondit le chimiste ;* toute la cavalerie prussienne m'a marché cette nuit sur le corps. » Le même jour, il se trouvait au Jardin du Roi ; et la conversation ayant roulé sur le même sujet, il ne manqua pas de traiter le prince de Soubise (commandant de l'armée française à Rosbach, et qui reçut quelque temps après le bâton de maréchal) d'ignare, d'esprit obtus, de criminel, et enfin de *plagiaire*. « Mais, lui dit Buffon, ce n'est point un plagiat que de s'être laissé battre par les Prussiens, c'est au contraire une invention toute nouvelle de M. de Soubise. — Ne le défendez pas, s'écriait Rouelle, c'est un animal infime, un mulet cornu, un double cochon borgne ! Je suis sûr qu'il a quelque chose de vicié dans la conformation. »

renonça, dès l'année 1768, à ses cours, et se démit, en faveur de son frère, de la chaire de chimie du Jardin du Roi (1). Depuis ce moment, il traîna une vie languissante; il perdit l'usage de ses jambes, et, transporté à Passy, il y mourut le 3 août 1770, à l'âge de 67 ans.

### *Travaux de Rouelle.*

Rouelle a exercé une influence immense sur les progrès de la chimie, moins par ses écrits, qui sont peu nombreux, que par ses cours publics, qui étaient suivis avec un empressement et une curiosité extraordinaires. Les paroles du maître étaient recueillies comme des oracles par ses élèves; et il n'est pas rare de rencontrer aujourd'hui de ces cahiers manuscrits, rédigés, il y aura bientôt cent ans, avec un soin infini (2). C'est là un spectacle presque unique dans les annales de la science. Rouelle est, sans contredit, un de ceux qui ont le plus contribué à populariser la chimie en France, et il faut revendiquer pour lui une part glorieuse dans cette grande révolution scientifique dont Lavoisier est le chef.

Les travaux imprimés de Rouelle consistent en quelques dissertations insérées dans le recueil des Mémoires de l'Académie des sciences, dans le Journal de physique de Rozier, et dans le Journal de médecine de Roux.

Son premier mémoire *sur les sels neutres* est de l'année 1744 (3). L'année suivante, Rouelle lut un nouveau mémoire ayant pour

---

(1) Gmelin et beaucoup d'autres ont confondu le frère cadet avec Rouelle aîné. *Rouelle jeune*, moins célèbre que son frère, a publié des observations sur les allinges de l'étain, considérés sous le point de vue hygiénique (*Recherches chimiques sur l'étain, publiées par ordre du gouvernement*; Paris, 1781, 8); sur les eaux minérales de Lenk (*Journal de médecine*, etc., t. XLV, 1770, juin); *Tableau de l'analyse chimique des procédés du cours de chimie*, etc.; Paris, 1774, 12. — *Observations sur l'air fixe dans certaines eaux minérales* (Opuscules physiques et chimiques de Lavoisier, p. 157).

(2) Je possède moi-même deux de ces cahiers, écrits par des mains différentes; l'un a pour titre : *Cours de chimie de M. Rouelle*, 2 vol. in-8; l'autre : *Cours de chimie rédigé d'après les leçons de M. Rouelle l'aîné*, par MM. ***, in-fol. L'écriture du premier manuscrit paraît être un peu plus ancienne que celle du dernier. La Bibliothèque royale possède également plusieurs de ces cahiers manuscrits des cours de Rouelle; on en trouve aussi à Paris dans quelques bibliothèques privées. M. d'Arcet est en possession de plusieurs documents précieux sur Rouelle. — Il est à regretter que les cours de Rouelle n'aient pas été imprimés.

(3) Mém. de l'Acad. des sciences, ann. 1744, p. 97.

sujet l'application des principes établis dans le précédent à l'étude spéciale *du sel marin* (1). Un travail qui fixa beaucoup l'attention du public est celui qui traite de *l'inflammation des huiles essentielles, au moyen de l'esprit de nitre* (2). Au sujet de ces expériences curieuses qu'il se plaisait à répéter souvent dans ses leçons, il enseignait un procédé aussi simple qu'ingénieux de concentrer l'acide nitrique. Ce procédé, dont l'invention appartient de droit à Rouelle, consiste à distiller l'acide nitrique, ou, comme il l'appelle, l'esprit de nitre ou acide nitreux, avec de l'acide vitriolique; et ce qu'il y a surtout de remarquable, c'est qu'il comprend parfaitement la théorie de ce procédé : « L'acide vitriolique ne sert, dit-il, qu'à concentrer davantage l'acide nitreux (nitrique), et à le dépouiller de la plus grande partie de son phlegme (eau), cet acide ayant plus de rapport avec l'eau que l'acide nitreux; toutes les fois qu'on mêle un acide vitriolique bien concentré à un acide nitreux phlegmatique (aqueux), le premier se charge du phlegme (eau) du second, et l'en dépouille. Cela nous offre donc un moyen de porter l'acide nitreux à un état de concentration beaucoup plus considérable que celui auquel on peut espérer de parvenir par la distillation (3). »

En 1750, Rouelle publia un mémoire étendu sur *les embaumements*, où il commente avec beaucoup de sagacité la méthode d'embaumement des Égyptiens, décrite par Hérodote (4).

En 1754, il communiqua à l'Académie des sciences un nouveau mémoire sur *les sels neutres* (5). C'est dans ce mémoire qu'il distingue le premier les sels en *sels acides* ou *sels moyens* (neutres) et en *sels avec excès de base*; il remarque que, dans les premiers, l'acide surabondant n'est pas seulement ajouté, mais combiné; que la combinaison de l'acide avec la base a des limites. De cette observation à l'établissement de la loi des proportions fixes il n'y avait qu'un pas.

On trouve dans le Journal de médecine de Roux des expériences de Rouelle (publiées en grande partie par son frère) sur le tartre

(1) Mém. de l'Acad., ann. 1745, p. 773.
(2) Ibid., ann. 1747, p. 34; Hist., p. 85.
(3) Cours de chimie de Rouelle l'aîné, rédigé par MM. *** (manuscrit in-fol.), p. 395.
(4) Mém. de l'Acad. des sciences, ann. 1750, p. 123.
(5) Ibid., ann. 1754, p. 572.

traité par la chaux et les oxydes métalliques (1); sur le lait, le sucre de lait et d'autres produits organiques, etc. (2); sur le sang, sur l'eau des hydropiques (3); sur l'urine de l'homme, des vaches et des chevaux (4); sur le diamant (5); sur l'or calciné au moyen des étincelles électriques (6). Il démontra, contrairement à la théorie d'un grand nombre de chimistes, que le sel lixiviel (potasse) existe déjà dans les plantes avant leur incinération (7).

Plût à Dieu que tous les savants remplissent leur carrière aussi honorablement que Rouelle! Probe, intègre, d'un cœur noble, généreux, inaccessible à la corruption, il aimait la science pour la science. *Amicus Plato, sed magis amica veritas.*

§ 20.

## BARON.

Théodore Baron (né à Paris, le 17 février 1715) se prépara, par les mathématiques, à l'étude de la médecine et de la chimie. Il eut pour maîtres dans cette dernière science Rouelle et Bourdelin. Deux ans après avoir été reçu docteur en médecine, en 1744, il lut à l'Académie des sciences un mémoire (son premier travail scientifique) ayant pour objet l'action du sel de tartre sur les sels neutres (8). En 1752, il obtint auprès de l'Académie la place d'adjoint-chimiste, devenue vacante par la nomination de Rouelle à celle d'associé. Il mourut le 10 mars 1768, par suite de l'étranglement d'une hernie ombilicale. Il avait toujours mené une vie fort retirée, au sein d'un petit nombre d'amis.

Le principal titre scientifique de ce chimiste est d'avoir dé-

---

(1) Roux, Journal de méd., de chirurg, de pharmac., t. XXXIX, etc., p. 369.
(2) Ibid., p. 250; t. XL, p. 59.
(3) Ibid., t. XL, p. 68.
(4) Ibid., p. 451.
(5) Ibid., t. XXXIX, p, 50.
(6) Ibid., t. XL, p. 63; t. XLVIII, p. 199.
(7) Rozier, Observations et mém. sur la physique, etc., t. I, p. 13.
(8) Mém. de mathématiques et de physique, présentés à l'Académie royale des sciences par divers savants, etc., t. I, p. 100: *Sur une propriété singulière qu'a le sel de tartre de précipiter tous les sels neutres sur lesquels il n'a point d'action.* Il conclut que la véritable cause de la formation des précipités dépend de l'affinité qui existe entre le précipitant et le dissolvant.

brouillé l'histoire alors si obscure du borax. Ses deux mémoires : *Expériences pour servir à l'analyse du borax*, se trouvent insérés dans les Mémoires de l'Académie des sciences de Paris (1). Voici les conclusions de ce travail, remarquable par sa clarté : « Le sel sédatif (acide borique) est toujours le même, par quelque acide qu'il ait été retiré du borax; on peut régénérer le borax en unissant le sel sédatif avec le sel de soude; on peut faire artificiellement deux espèces de borax, différentes par leurs bases, de celui qui est connu jusqu'ici, savoir : l'une en combinant le sel sédatif avec l'alcali du tartre (potasse), et l'autre en le combinant avec l'alcali du sel ammoniac; le sel sédatif existe tout fait dans le borax; la dénomination imposée par Homberg, de sel *volatil narcotique du vitriol*, est impropre en tous points, puisque ce sel est très-fixe par lui-même, et n'est sublimable que par son eau de cristallisation; il ne participe en rien, lorsqu'il est bien préparé, de l'acide vitriolique qu'on a employé pour le dégager du borax, puisqu'il est possible de le dégager par tout autre acide même végétal, sans qu'il participe davantage de la nature de ces acides; enfin, il n'est point narcotique. »

Voilà des conclusions bien nettes et laissant peu à désirer. Il ne manquait plus que la découverte de la composition du sel sédatif (acide borique) pour compléter l'histoire du borax; car la nature et les propriétés de l'acide borique étaient déjà parfaitement connues.

Quelques années après, Baron présenta à l'Académie un mémoire *sur un sel apporté de la Perse sous le nom de borech* (2). Il reconnut que ce sel n'était autre chose que du borax sophistiqué.

L'histoire du borax resta, pendant toute cette période, à peu près telle que Baron l'avait donnée, si ce n'est qu'en 1777 François Hœfer, directeur de la pharmacie du grand-duc de Toscane à Florence, découvrit l'acide borique dans les eaux de Monterotondo, dit Cerchiajo, près de Sienne. En soumettant ces eaux, d'un aspect laiteux, à l'analyse, ce chimiste remarqua que le résidu de l'évaporation, redissous par l'alcool, brûlait avec une *flamme verte*. Croyant d'abord que cette couleur provenait d'un sel de cuivre, il répéta l'ex-

(1) 1er mémoire, 25 et 28 janvier 1747; 2e mém., 3 juillet 1748.
(2) Le 17 juin 1752.

périence et obtint le même résultat; de plus, en combinant ce résidu avec l'alcali minéral, il forma du borax, ce qui lui donna l'idée d'élever une fabrique de borax dans le voisinage de ces eaux (1).

## § 21.

## MACQUER.

Pierre-Joseph Macquer (né à Paris, le 9 octobre 1718) avait, depuis l'âge de vingt-sept ans, consacré ses veilles aux progrès de la chimie. Ses premiers travaux avaient pour objet la solubilité des huiles dans l'esprit-de-vin, et les composés arsénicaux, particulièrement de l'arsenic blanc avec les alcalis (2). Il s'était sérieusement occupé de la composition du bleu de Prusse. Cette matière n'est, suivant lui, qu'une combinaison de fer avec une substance particulière que les alcalis enlèvent aux produits charbonneux; et il en donne comme preuve, que l'alcali digéré sur le bleu de Prusse se charge de cette substance, et ne laisse plus qu'une chaux de fer, tandis que ce même alcali ainsi saturé, et versé sur une dissolution de fer, donne de nouveau du bleu de Prusse (3).

Il existait alors en Bretagne un homme (le comte *de la Garaye*) qui, depuis quarante ans, s'était dévoué au service de l'humanité souffrante. Il avait construit un hôpital à côté d'un laboratoire de chimie; il soignait lui-même les malades, auxquels il administrait les remèdes préparés dans son laboratoire, remèdes de son invention. Ce sont ces remèdes que Macquer fut chargé par le gouvernement d'examiner; il trouva que la panacée mercurielle de la Garaye n'était autre chose qu'une dissolution de sublimé corrosif dans de l'esprit-de-vin (4).

Macquer s'était constamment refusé aux idées nouvelles qui devaient bientôt universellement prévaloir, et qui l'auraient obligé de revenir sur des opinions qu'il avait longtemps adoptées. Il faisait

---

(1) Sopra il sale sedativo della Toscana; Firenz., 1778, 12. Trad. en allemand, Nachricht von dem in Toscana entdeckten natürlichen Sedatifsalze, etc., par Hermann; Wien., 1781, 12.

(2) Mém. de l'Acad., année 1745, p. 9; — 1746, p. 223; — 1748, p. 35.

(3) Ibid., année 1752, p. 60.

(4) Ibid., ann. 1756, p. 531.

d'ailleurs preuve de beaucoup de modération dans ses jugements, d'une grande réserve dans ses assertions; il ne connaissait ni l'aigreur ni l'emportement de l'amour-propre blessé.

Macquer avait partagé plusieurs de ses travaux av[illegible] Beaumé. Mais celui-ci, moins opiniâtre que son ami, se rallia p[illegible] franchement à la bannière de la chimie pneumatique.

Macquer mourut en 1784. Son Cours et son Dictionnaire de chimie, qui fut traduit dans les principales langues d'Europe, contribuèrent beaucoup à répandre le goût de cette science.

Outre les mémoires déjà désignés, il nous reste encore à mentionner : *Observations sur la chaux et sur le plâtre* (1); — *Sur une nouvelle espèce de teinture bleue, dans laquelle il n'entre ni pastel ni indigo* (2); — *Sur une nouvelle méthode du comte de la Garaye pour dissoudre les métaux* (3); — *Sur un nouveau métal connu sous le nom d'or blanc* (platine) (4); — *Sur les argiles et la fusibilité de cette espèce de terre avec les terres calcaires* (5); — *Sur les essais des matières d'or et d'argent* (Hellot, Tillet et Macquer) (6); — *Sur l'action d'un feu violent de charbon appliqué à plusieurs terres, pierres et chaux métalliques* (7).

Un des collaborateurs de Macquer, Tillet, à qui nous devons des expériences physiologiques si remarquables sur les degrés extraordinaires de chaleur auxquels l'homme et les animaux sont capables de résister (Mém. de l'Académie, année 1764, page 186), présenta à l'Académie, en 1763, un mémoire *sur l'augmentation réelle de poids qui a lieu dans le plomb converti en litharge* (8). Après avoir dit que cette augmentation est environ d'un huitième, il s'exprime ainsi : « C'est un vrai paradoxe chimique que l'expérience met cependant hors de tout doute; mais, s'il est facile de constater ce fait, il ne l'est pas autant d'en rendre une raison satis-

(1) Mém. de l'Acad., année 1747, p. 678.
(2) Ibid., ann. 1749, p. 255.
(3) Ibid., ann. 1755, p. 25.
(4) Ibid., ann. 1758, p. 119.
(5) Ibid., même année, p. 155.
(6) Ibid., ann. 1763, p. 1.
(7) Ibid., ann. 1767, p. 298.
(8) Quelques années après, il présenta un mémoire (année 1769, p. 153) *Sur la nécessité d'extraire des coupelles les particules d'argent fin qu'elles retiennent toujours.*

faisante ; *il échappe à toutes les idées physiques que nous avons, et ce n'est que du temps qu'on peut attendre la solution de cette difficulté.* »

Voilà ce que disait Tillet, dix ans avant le travail de Lavoisier sur la décomposition de l'air par l'oxydation du plomb et de l'étain.

§ 22.

## DUHAMEL DUMONCEAU.

Presque toutes les sciences doivent quelques-uns de leurs progrès à ce génie vraiment universel. En botanique, qui ne connaît ses beaux travaux sur la circulation de la sève, sur l'accroissement des plantes, sur l'influence du sol, de la lumière, de l'air, sur la végétation ? Parlez-vous d'agriculture, d'industrie agricole ? vous y trouverez encore le nom de Duhamel ; c'est Duhamel qui, le premier, popularisa en France la culture de la pomme de terre ; il soumit le premier l'art des engrais à des principes scientifiques, donna d'excellents préceptes sur la greffe des arbres fruitiers, enseigna les moyens de conserver le blé ; il trouva qu'en exposant le grain dans des étuves à une chaleur assez forte pour faire périr les œufs des insectes qui peuvent y être contenus, en le privant par cette opération de l'humidité, on le garantissait à la fois de deux fléaux destructeurs, la fermentation et les insectes. Qui a fait plus que Duhamel pour la météorologie ? Depuis 1740 jusqu'à sa mort, il a rédigé pour chaque année les observations météorologiques faites à Pithiviers, avec des détails relatifs à la direction de l'aiguille aimantée, à l'agriculture, à la constitution médicale de l'année, à l'époque de la ponte ou du passage des oiseaux. Nommé, par le ministre Maurepas, inspecteur général de la marine, il déploya un zèle extraordinaire pour le développement de cet élément de la prospérité nationale ; il donna des préceptes utiles sur l'emploi des matériaux de construction des vaisseaux, sur la fabrication des voiles, des cordages, sur l'assainissement, etc. Enfin, la physiologie, la physique et la chimie lui doivent de précieuses découvertes.

Les questions scientifiques soulevées par Duhamel sont d'une importance tellement capitale, qu'elles ont été presque toutes reprises postérieurement, pour les agrandir plutôt que pour les redresser. Neuf ans avant Black, Duhamel avait déjà observé que la pierre calcaire étant chauffée au four perd de son poids, et qu'elle

le reprend peu à peu par son exposition à l'air (1). En 1736, il mit le premier sur le tapis une question qui plus tard fut complétement résolue par Marggraf. Il avait avancé que la base du sel marin (soude) est un alcali différent, à quelques égards, de l'alcali (potasse) qu'on retire des plantes terrestres (2). Voulant s'assurer si la différence entre ces alcalis tient à la différence spécifique des plantes qui les produisent, ou à la nature des terrains où elles croissent, il fit semer du kali (*salsola soda*), plante riche en soude, dans sa terre de Denainvilliers, et suivit ces expériences pendant un grand nombre d'années. Comme il avait renoncé à la chimie avant qu'elles fussent terminées, il pria Cadet d'examiner les sels que contenaient les cendres des kalis de Denainvilliers, et ce chimiste remarqua que la première année l'alcali minéral (soude) y dominait encore; que dans les années suivantes l'alcali végétal (potasse) augmentait rapidement; enfin, qu'il se trouvait presque seul après quelques générations.

Son mémoire *sur la liqueur colorante que fournit la pourpre, espèce de coquille qu'on trouve sur les côtes de la Provence*, a soulevé des discussions industrielles et archéologiques d'un grand intérêt (3). Frappé des analogies qui existent entre le règne végétal et le règne animal, il se mit à examiner si les os ne suivent pas dans leur développement les mêmes lois que l'accroissement des arbres; il établit, par une suite d'expériences faites sur de jeunes animaux nourris avec de la garance, que les os s'accroissent par l'ossification successive des lames du périoste, comme les arbres par l'endurcissement de la partie interne des couches corticales. On sait combien de questions intéressantes soulèvent aujourd'hui ces recherches. Enfin, avant Franklin, il avait établi l'identité de la foudre avec le fluide électrique.

Duhamel était secondé dans ses travaux par un frère qu'il aimait tendrement. Il passait une grande partie de sa vie à la campagne, au milieu des champs, où il faisait ses expériences d'agriculture et

---

(1) Mém. de l'Acad., ann. 1747.

(2) Ibid., ann. 1736, p. 215.

(3) Ibid., ann. 1736, p. 49. Les autres mémoires chimiques de Duhamel ont pour titres : *Sur le sel ammoniac*, ibid., ann. 1735, p. 106; ibid., 2e mém., p. 414; 3e mém., p. 483; — *Diverses expériences sur la chaux*, ibid., 1747, p. 59; — *Sur les effets de la poudre à canon*, ibid., 1750, p. 1; — *Sur les sels qu'on retire des cendres des végétaux*, ibid., 1767, p. 233 et p. 239.

de physiologie végétale. Il était resté toute sa vie célibataire, et voyait même avec peine les savants s'abandonner à un état qui les obligeait de sacrifier à de nouveaux devoirs leur temps et surtout leur indépendance. Duhamel est mort en 1785, à l'âge de quatre-vingt-cinq ans.

C'est de concert avec Duhamel que Grosse a publié l'histoire de l'éther (1). Il règne beaucoup d'obscurité relativement à l'inventeur de ce corps, qui doit son nom à son extrême fluidité (de αἰθήρ, éther). Plusieurs chimistes en réclament la découverte. C'est à tort qu'on attribue à Frobenius la découverte de l'éther, qui a longtemps porté le nom de liqueur de Frobenius (2); car déjà avant lui d'autres chimistes en avaient fait un bien moins grand mystère (3). Mais, incontestablement, ce n'est guère que vers le commencement du XVIIIe siècle (vers 1720) que l'usage de ce corps a commencé à se répandre, d'abord en Angleterre et en Allemagne.

Hanckwitz, Hellot, Geoffroy aîné et Newton lui-même avaient essayé de dévoiler la préparation de l'éther, que l'on cachait alors comme un secret. Newton dit positivement (Philos. Transact., mai 1730) que l'éther se fait avec un mélange d'huile de vitriol et d'esprit-de-vin.

Mais personne n'avait pénétré aussi loin que Grosse dans les détails de ce sujet important. Sachant que, pendant la distillation du mélange d'huile de vitriol et d'esprit-de-vin, il se dégageait des matières différentes, il voulait, avant tout, s'assurer de la nature de ces matières : « Pour cela, dit-il, je m'avisai de piquer avec une épingle la vessie qui joint le récipient au bec de la cornue, afin de discerner par l'odorat les différentes liqueurs à mesure qu'elles se succéderaient. La première ne sentait presque que l'esprit-de-vin, approchant cependant un peu de l'eau de Rabel (mélange d'alcool et d'acide sulfurique); la deuxième passe en vapeurs blanches, et sent beaucoup l'éther, ce qui me fit juger qu'elle était la seule qui

(1) *Recherches chimiques sur la composition d'une liqueur très-volatile, connue sous le nom d'éther*, Mém. de l'Acad., ann. 1734, p. 41.

(2) Voici les paroles de Frobenius, sur lesquelles on s'est cru autorisé à lui attribuer la découverte de l'éther : *Paratur ex sale volatili urinoso plantarum phlogisto, aceto valde subtili per summam fermentationem cunctis subtilissime resolutis et mixtis.* Évidemment ces paroles sont faites pour déguiser précisément ce qu'il s'agissait de faire connaître.

(3) Voy. p. 450 du t. I.

le contiat, et que les autres ne servaient qu'à l'absorber; la troisième avait une odeur de soufre des plus pénétrantes. »

Ces faits, qui caractérisent un observateur habile, le conduisirent à préparer l'éther de la manière suivante :

« Je distillai, dit-il, trois parties d'huile de vitriol sur une partie d'esprit-de-vin très-rectifié, jusqu'à ce que j'aperçus à la voûte de la cornue les vapeurs blanches dont j'ai parlé; alors je cessai le feu. On a par ce moyen la liqueur qui contient l'éther, seulement un peu mêlée d'esprit-de-vin qui passe d'abord, et puis d'un peu d'esprit sulfureux qui vient ensuite, malgré la cessation du feu. Lorsqu'on veut avoir l'éther seul, il faut employer l'eau commune pour le séparer; et si on ne trouve pas cet éther assez sec (privé d'eau), on peut le rectifier par une lente distillation, et alors l'éther monte avant l'esprit-de-vin, qui cependant passait toujours le premier dans la première opération. »

Plus tard, Baumé et Cadet perfectionnèrent considérablement le mode de préparation de l'éther. Le premier surtout examina le résidu de la distillation, et indiqua les moyens d'obtenir une bien plus grande quantité d'éther qu'on n'en avait par la méthode ancienne (1).

Grosse a, en outre, laissé un mémoire *sur la manière de purifier le plomb et l'argent qui se trouvent alliés avec l'étain;* ce mémoire renferme quelques détails qui, sans être nouveaux, n'en sont pas moins intéressants pour le chimiste (2).

Cadet (né à Paris en 1731, mort le 19 octobre 1799), apothicaire major de l'Hôtel royal des Invalides, a attaché son nom à un composé arsenical connu sous le nom de liqueur fumante de Cadet. Voici comment il décrivit, en 1760, la préparation de cette liqueur : « Je prends, dit-il, deux onces d'arsenic (acide arsenieux), je le mets en poudre très-fine dans un mortier de marbre, j'y ajoute deux onces de terre folicé de tartre bien préparée (acétate de potasse); j'enferme aussitôt ce mélange dans une cornue de verre lutée, que je place à nu dans un petit fourneau à réverbère. J'adapte à la cornue un récipient que je lute, je la chauffe par degrés;

(1) *Sur l'éther vitriolique*, par Baumé, maître apothicaire de Paris; Mém. des savants étrangers, t. III, 209 (ann. 1755).

(2) Mém. de l'Acad., ann. 1736, p. 167.

il en sort quelque temps après une liqueur un peu colorée qui répand l'odeur d'ail la plus pénétrante ; il passe ensuite une liqueur d'un rouge brun qui remplit le ballon d'un nuage épais (1). »

Dans une note communiquée à l'Académie, ce chimiste rapporte qu'il avait obtenu de l'alcali volatil, en traitant par l'alcali fixe le résidu de la distillation d'une dissolution de mercure dans l'acide nitrique alcoolisé (2).

Cadet a laissé des recherches moins importantes sur la nature de la bile (3), sur la soude de varech (4) ; des expériences sur le borax (5), sur la terre foliée de tartre, etc. (6).

§ 23.

A côté des travaux qui précèdent, nous pourrons en signaler d'autres non moins remarquables. Parmi ceux qui ne se sont occupés de chimie qu'en quelque sorte accidentellement, on remarque des physiciens et des médecins de la plus haute renommée.

Réaumur (né en 1683, mort en 1757), comme Duhamel, s'est immortalisé dans presque toutes les sciences. Parmi ses travaux qui regardent la chimie, on remarque particulièrement ce qu'il a fait sur la fabrication de la porcelaine, substance alors peu connue en Europe (7) ; sur la pourpre qu'on retire de certains coquillages (8) ; sur la nature des terres (9) ; sur le fer (10) ; sur le son que rend le plomb dans quelques circonstances (11).

Qui ne connaît les titres que Réaumur s'est acquis à la reconnaissance des physiciens et des naturalistes ?

---

(1) Mémoires des savants étrangers, t. III, p. 635, ann. 1760.
(2) Hist. de l'Acad., ann. 1769, p. 66.
(3) Mém. de l'Acad., ann. 1767, p. 471 ; ibid., ann. 1769, 66.
(4) Ibid., ann. 1767, p. 487. Cadet parle dans ses mémoires d'une matière bleue et verte, obtenue aussi par d'autres chimistes, en traitant la lessive de varech par un acide (acide sulfurique ou acide nitrique). Aurait-il entrevu l'existence de l'iode ?
(5) Ibid., ann. 1766, p. 365.
(6) Mém. des savants étrangers, t. IV, p. 518.
(7) Mém. de l'Acad., ann. 1727, p. 185 ; 2e mém., ibid., ann. 1729. — Voyez t. I de l'Histoire de la chimie, p. 11.
(8) Mém. de l'Acad., ann. 1711, p. 218.
(9) Mém. de l'Acad., ann. 1730, p. 243.
(10) Ibib., ann. 1726, p. 273.
(11) Ibid., ann. Ibid., p. 243.

Louis-Claude Bourdelin (né à Paris en 1690, mort en 1777) était d'une noblesse académique : son père et son aïeul avaient été membres de l'Académie des sciences. Il fut lui-même reçu au sein de cette savante assemblée en 1725; nommé professeur de chimie au Jardin du Roi, il fut, en 1770, remplacé dans sa chaire par Macquer. Doué d'une constitution faible et maladive, il avait pris, depuis l'âge de trente ans, l'habitude de prendre du vin de quinquina, et avait ainsi prolongé sa vie au delà de quatre-vingts ans.

Les travaux de Bourdelin sont peu nombreux, et ont eu moins d'éclat que ceux de plusieurs de ses collègues (1).

Charles-François Derav (né à Paris en 1698), issu d'une ancienne famille noble, s'éprit, jeune encore, de passion pour l'étude de la chimie. Mais ses parents l'avaient destiné à la carrière des armes, ce qui l'empêchait de se livrer tout entier à ses travaux de prédilection. Nommé en 1723 membre de l'Académie, il quitta le service militaire, et passa le reste de sa vie dans la retraite des sciences. Ses travaux de chimie sont moins nombreux et moins importants peut-être (2) que ceux d'anatomie, de botanique et d'astronomie, dont il fit la communication à l'Académie. Son plus grand titre à la reconnaissance de la postérité est d'avoir contribué, plus qu'aucun de ses prédécesseurs, à l'agrandissement du Jardin du Roi; et d'avoir à sa mort, arrivée en 1741, désigné l'illustre Buffon pour lui succéder dans l'intendance de ce bel établissement.

Malouin (né à Caen en 1701, mort à Paris en 1778), quoique ayant appartenu à la section de chimie dans l'Académie, fit peu pour cette science. Parent de Fontenelle, il lui était facile d'obtenir ce que l'ambition d'un médecin voué à la pratique de son art pouvait désirer. Il était ami de Voltaire, parce que celui-ci n'avait pas écrit, comme Molière, contre les médecins. Dans

---

(1) Mémoires de Bourdelin : *Sur la formation des sels lixiviels*, Mém de l'Acad., ann. 1728, p. 384; — *Sur le sel lixiviel de gayac*, ibid., ann. 1730, p. 33; — *Sur le succin*, ibid., ann. 1742, p. 143; — *Sur le sel sédatif*, ibid., ann. 1753, p. 201, et ann. 1755, p. 397.

(2) *Sur le phosphore du baromètre* (phosphorescence), Mém. de l'Acad., ann. 1723, p. 295; — *Sur le sel de la chaux* (chaux caustique), ibid., ann. 1721, p. 88; — *Observations physiques sur le mélange de quelques couleurs dans la teinture*, ibid., année 1737, p. 253.

tout le cours de sa longue carrière, il n'a jamais présenté à l'Académie que trois mémoires d'une médiocre importance (1).

Le célèbre anatomiste et médecin français DE LASSONE (né en 1717, mort en 1788) n'est point resté spectateur indifférent du développement rapide et extraordinaire qu'avait pris la chimie. Il se révéla comme minéralogiste et chimiste dans ses recherches sur les grès cristallisés de Fontainebleau, sur quelques combinaisons de l'acide borique, sur les sels de mercure, d'antimoine et de fer, sur le phosphore, etc. (2). Il resta néanmoins attaché aux doctrines des anciens, et ne vit dans la révolution opérée par les chimistes modernes que des faits de plus à observer.

Jean-Baptiste DECQUET (né à Paris en 1746, mort en 1780) s'est fait remarquer par ses travaux minéralogiques, et ses efforts pour rattacher la chimie à la physiologie et à l'histoire naturelle (3). Il fut remplacé à l'Académie par un chimiste qui devait l'éclipser sous tous les rapports. Ce chimiste était Berthollet.

Pour compléter la liste des savants français qui ont bien mérité de la chimie pendant le commencement et vers le milieu du siècle passé, il faudra mentionner BERLET (4), Jean PELLETIER (5), POLANIÈRE (6), LEFÈVRE (7), HÉRISSANT (8), VENEL (9), LAURAGAY (10),

---

(1) *Expériences qui découvrent l'analogie entre l'étain et le zinc;* Mém. de l'Acad., ann. 1742, p. 46; — 2e mém. sur le même sujet, ibid., ann. 1743, p. 70; — *Sur le sel de chaux*, ibid., ann. 1745, p. 93.

(2) Ces recherches sont consignées dans les Mémoires de l'Académie, années 1755, 1757, 1772, 1773, 1774, 1775, 1776, 1777, 1778, 1780, 1781.

(3) Ses travaux se trouvent insérés dans les Mém. de l'Acad., ann. 1776; — Mém. des savants étrangers, vol. VII et vol. IX. — Dissertations inaugurales : *Ergo digestio alimentorum vera digestio chymica;* Paris, 1769, 4.

(4) Mém. de l'Acad., ann. 1700, p. 122, *De l'usage médicinal de l'eau de chaux;* — ibid., 1724, p. 114, Histoire d'un sel cathartique d'Espagne.

(5) L'alkahest, ou le dissolvant universel; Paris, 1706, 12. — Suite du traité sur l'alkahest; Paris, 1736, 12

(6) Expériences de physique, vol. II; Paris, 1709, 12; 4e éd., 1734.

(7) Hist. de l'Acad., ann. 1728, p. 36; — ibid., ann. 1730, Hist., p. 52.

(8) Mém. de l'Acad., ann. 1758, p. 322. — Ergo a substantiæ terreæ intra poros cartilaginum appulsu ossea durities; Paris, 1768, 4.

(9) Voy. p. 350 de ce volume.

(10) Mém. de l'Acad., 1758, p. 9, *Sur la dissolution du soufre dans l'esprit de-vin;* — ibid., p. 29, *Expériences sur les mélanges qui donnent l'éther, sur l'éther lui-même, et sur sa miscibilité dans l'eau.*

D'ARCET (1), FOURCROUX DE BONDAROY (2), COURTANVAUX (3), MARCONELLE (4), auxquels on pourra encore joindre GUETTARD, POLI, SAINT-AMAND, MENON, BELLERY, RIVES, BOURGELAT, RENÉ, d'ESTÈVE, CH. LE ROI, SUVIGNY, JULIN, ROUELLE, MATHE, ROMIEUX, ROGIERES, JARS.

## § 24.

### *Progrès de la chimie en Allemagne jusqu'à l'époque de Lavoisier.*

A voir, au commencement du XVIII^e siècle, l'immense retentissement de la théorie du phlogistique, on aurait pu croire que l'Allemagne était appelée à régénérer la chimie. Mais ce rôle ne lui devait pas appartenir; car toute théorie, si elle n'a pas pour base l'expérience, tombera, quel que soit le prestige qui l'environne.

A côté de l'école de Stahl s'était élevé, en Allemagne, une pépinière riche en chimistes; l'Académie des sciences de Berlin comptait au nombre de ses membres POTT, ELLER, NEUMANN et MARGRAF, le plus illustre de tous.

Tâchons de faire connaître sommairement les travaux de chacun d'eux.

#### STAHL.

George-Ernest Stahl naquit à Anshach (Bavière) en 1660. Après avoir achevé ses études médicales à l'université de Iéna, il fut attaché, en 1687, en qualité de médecin, à la cour du duc de Saxe-Weimar. Le célèbre Frédéric Hoffmann, qui avait, vers cette époque, reçu du roi de Prusse la mission d'organiser l'université de

---

(1) Mém. de l'Acad., ann. 1766, *Sur l'action d'un feu égal, violent et continué pendant plusieurs jours, sur un grand nombre de terres, de pierres et de chaux métalliques*; — 2^e mém., ann. 1768; — *Mémoires sur le diamant*, Mém. de l'Acad., ann. 1770. — *Expériences sur l'alliage fusible de plomb, de bismuth et d'étain*, Journal de médecine, 1775, juin.

(2) Mém. de l'Acad., 1770, p. 1, *Sur les solfatares des environs de Rome*; — ibid., p. 37 et p. 45, *Sur le pétrole de Parme*.

(3) Mém. des savants étrangers, t. V, p. 19 (ann. 1762), *Sur l'éther marin*; — ibid., p. 72, *Sur la concentration et congélation du vinaigre radical*.

(4) Ibid., t. V, p. 531 (ann. 1768), *Sur le salicor*.

Halle, appela Stahl auprès de lui, et lui confia une chaire de médecine. Ce dernier conserva peu de sentiments de gratitude envers son bienfaiteur, car il devint, par la suite, son adversaire acharné. L'ambition et la vanité qui percent dans ses écrits l'ont souvent fait dévier du droit chemin. En 1716, Stahl fut appelé à Berlin pour occuper la charge de premier médecin du roi de Prusse, père de Frédéric le Grand. Il mourut en 1734, à l'âge de soixante-quinze ans.

### *Travaux de Stahl.*

Peu de travaux ont eu autant de célébrité que ceux de Stahl, non pas à cause des faits nouveaux (fort peu nombreux) qui s'y trouvent exposés, mais à cause d'une théorie qui, par sa simplicité philosophique, avait captivé l'admiration des contemporains, et entraîné la conviction de presque tous les savants de l'époque.

Stahl avait débuté, en 1697, par la publication d'un grand ouvrage sur la fermentation, *Zymotechnia fundamentalis* (1). Mais l'ouvrage le plus considérable a pour titre : *Fundamenta chymiæ dogmatico-rationalis* (2).

Pour comprendre les œuvres de Stahl (imprimées en latin), il faut savoir non-seulement le latin, mais encore l'allemand ; car l'auteur pousse jusque dans ses dernières limites ce pédantisme puérit alors fort à la mode, de larder le texte latin d'expressions allemandes ; ce qui produit un ensemble fort bizarre, mais qui est loin de donner une idée avantageuse de l'esprit de l'auteur. C'est ainsi que quelque temps après, sous le règne de Frédéric le Grand, beaucoup d'érudits d'Allemagne se servaient d'un langage moitié allemand, moitié français. Gellert et d'autres se moquèrent avec

---

(1) Seu fermentationis theoria generalis, qua nobilissimæ hujus artis et partis chymiæ, utilissimæ ac subtilissimæ, causæ et effectus in genere, ex ipsis mechanico-physicis principiis, summo studio eruuntur, etc.; Hal., 8.

(2) Norimb., 1747, 4. — D'autres ouvrages de Stahl ont pour titre : *Specimen Beccherianum, sistens fundamenta, documenta, experimenta*, etc., 4 C'est un commentaire de la *physica subterranea* de Beecher. — *Opuscula chymico-physico-medica*, etc.; Magdeb., 1715, in-4. — *Observationes selectiores physico-chemico-medicæ curiosæ*, etc.; Hal., 1709, 8. — *Experimenta, observationes, animadversiones CCC numero chimicæ et physicæ*, etc.; Berolin., 1731, 8.

raison de cette singulière ostentation pédantesque. Voici un spécimen du langage de Stahl :

*Sonsten ist aus den angeführten* alterationibus metallorum *zu notiren dass in den* metallis imperfectis *dreyerley* substantia *vorhanden sey :* 1° *eine* quasi superficialis cohæsionis quæ et ea propter omnium prima abit scilicet substantia inflammabilis seu φλογιστόν; 2° substantia colorans, quæ apparet in coloratis horum metallorum vitris, *und endlich;* 3° substantia crudior, *und diese sonderlich in den* crassioribus metallis, *Eisen und Kupfer zu finden* (1).

Stahl regarda le soufre comme un corps composé, et croyait être parvenu à en extraire les éléments, l'un combustible et volatil, l'autre incombustible et fixe (2). Le foie de soufre était, suivant lui, le dissolvant de l'or, dont se serait servi Sloïse pour dissoudre le veau d'or (3). En parlant de l'action des acides sur les métaux, il remarque que ces derniers n'entrent en dissolution qu'autant qu'ils sont préalablement convertis en chaux (oxydes), et que le degré d'action de l'acide varie suivant la nature du métal. Il indiqua les moyens de concentrer les liqueurs alcooliques (bière, vin) par la congélation, de préparer du vinaigre très-concentré en le combinant avec l'alcali fixe (potasse), et en traitant cette combinaison par l'acide vitriolique (4). Il n'ignorait pas que les végétaux qui croissent le long des vieux murs sont très-riches en salpêtre (5); que le zinc existe dans le laiton, non pas, comme on l'avait cru, à l'état de cadmie, mais à l'état métallique; et qu'on parvient à retirer tout le zinc du laiton en frottant celui-ci longtemps avec du

---

(1) *Traduction de ce passage :* D'ailleurs, d'après les susdites altérations des métaux, il est à noter que les métaux imparfaits renferment trois principes ou substances : 1° une substance de cohésion superficielle, qui s'en va la première, à savoir, la substance inflammable ou le *phlogistique;* 2° une substance colorante, qui apparaît dans les verres colorés de ces métaux; et enfin, 3° une substance moins subtile et qui se rencontre particulièrement dans les métaux plus épais, dans le fer et dans le cuivre. — Voy. *Abrégé de l'Histoire de la chimie, servant d'introduction aux Éléments de chimie minérale,* etc., par Ferd. Hoefer; Paris, 1841, in-8.

(2) Opuscul. chymico-physico-medic., p. 749-764.

(3) Observat. chymico-physico-med., ann. 1698, mensis aprilis, quo vitulus aureus igne combustus est, p. 585-607. — J'ai démontré dans le tome Ier ce qu'il en est de cette prétendue dissolution du veau d'or. Voy. t. I, p. 29.

(4) Specim. Becch., p. II, p. 132.

(5) Fragmenta quædam ad historiam naturalem nitri, etc., Opuscul. physico-chymico-medic., p. 532-564.

mercure, et en l'arrosant d'eau. Il avait entrevu l'existence de l'acide tartrique en traitant le tartre cru par l'acide vitriolique (1). Le sel calcaire qui se dépose dans les chaudières où l'on concentre des eaux salées, pour la préparation du sel commun, était, selon lui, un résultat de transmutation, et un indice que les sels se composent d'une substance terreuse subtile, et d'eau.

### *Théorie du phlogistique.*

Le germe de cette théorie célèbre, dans laquelle se sont égarés les meilleurs esprits, se trouve dans les écrits de Becher. S'emparant de l'idée du maître, Stahl la développe dans différents endroits de ses ouvrages, sans cependant lui donner cette importance qu'y attachèrent plus tard ses nombreux disciples.

Qu'est-ce que le principe impondérable du feu? Qu'est-ce que le calorique? Est-ce un élément qui entre dans la composition de tous les corps? Ces questions, qui même aujourd'hui sont loin d'être résolues, occupaient beaucoup autrefois les chimistes. Voici la réponse de Stahl et de ses disciples :

Le feu (calorique) se présente dans deux états différents : 1° à l'état de combinaison ; 2° à l'état libre. Tous les corps renferment en eux leur principe de combustibilité ; c'est le feu fixé ou combiné qui les rend combustibles ; c'est ce feu, ce principe combustible, ainsi fixé ou combiné, que Stahl appelle *phlogiston*, de φλόξ, flamme. Or, ce principe ne devient appréciable à nos sens qu'au moment où il quitte ses liens et se dégage d'un corps quelconque. Il reprend alors ses propriétés ordinaires, que tout le monde connaît ; il constitue le feu proprement dit, accompagné de lumière ou de chaleur. La combustion n'est autre chose que le passage du feu combiné (*phlogistique*) à l'état de feu libre. Tous les corps se composent donc, en dernière analyse, d'un principe inflammable ou phlogistique, et d'un autre élément qui varie suivant les espèces. Plus un corps est combustible ou inflammable, plus il est riche en phlogistique. Le charbon, les huiles, la graisse, le soufre, le phosphore, etc., sont les substances les plus riches en phlogistique, et sont les plus propres à communiquer ce principe inflammable à d'autres qui en manquent.

---

(1) Specim. Becch., p. II, p. 132.

Appliquons ces idées de Stahl aux métaux.

Qu'est-ce qu'un métal? Dans l'état actuel de la science, c'est un corps simple, c'est-à-dire jusqu'à présent reconnu indécomposable. Suivant la théorie du phlogistique, c'est, au contraire, un corps composé. Quels en sont les éléments? le phlogistique et une matière terreuse (chaux). Le phlogistique est partout le même, mais la matière terreuse varie suivant la nature du métal. Cette matière terreuse n'est autre chose que la rouille (oxyde) du métal, laquelle, à cause de son aspect pulvérulent, terreux, est appelée *chaux*. Lorsqu'on chauffe le métal, son phlogistique se dégage et la chaux reste : c'est pourquoi on désigne cette opération sous le nom de *calcination* (de *calx*, chaux). Voulez-vous rendre à cette chaux sa ductilité, son élasticité, sa malléabilité, enfin toutes les propriétés qui caractérisent le métal? Rendez-lui son phlogistique ; si vous donnez au colcothar (chaux de fer) du phlogistique, vous le changerez en fer; si vous donnez au pompholix (chaux de zinc) du phlogistique, vous aurez le zinc, etc. Comment donnerez-vous à ces chaux du phlogistique? en les chauffant avec du charbon, avec des graisses, en un mot, avec des substances qui abondent en phlogistique.

S'il est vrai que la simplicité est un caractère distinctif de la vérité, jamais théorie n'aura été aussi vraie que celle de Stahl; car il est impossible de trouver nulle part une théorie aussi séduisante par sa simplicité. Faut-il maintenant s'étonner qu'elle ait eu de si nombreux défenseurs?

Ainsi, comme nous venons de le voir, *la calcination* est, selon la théorie de Stahl, une opération *analytique*, puisque le métal (ou tout autre corps) se décompose en phlogistique et en chaux, tandis que *la réduction* est une opération *synthétique*, puisque, dans ce dernier cas, la chaux reprend son phlogistique.

D'après la théorie actuelle, dont le fondateur est Lavoisier, c'est tout le contraire : la calcination est une synthèse, puisque le métal, loin de perdre, absorbe quelque chose en augmentant de poids ; et la réduction est une décomposition, car le charbon, au lieu de rendre, enlève quelque chose au métal, en lui faisant perdre de son poids exactement ce qu'il avait gagné pendant la calcination.

Si Stahl avait employé la balance, il aurait sans doute immédiatement renoncé à sa théorie, comme étant en contradiction évidente avec l'expérience.

Détrompez-vous. Écoutez plutôt :

« Je sais fort bien, — c'est Stahl qui parle, — que les métaux augmentent de poids pendant leur calcination. Mais ce fait, loin d'infirmer ma théorie, vient, au contraire, merveilleusement à son appui. Car le phlogistique étant plus léger que l'air, tend à soulever le corps avec lequel il est combiné, et à lui faire perdre une partie de son poids ; ce corps pèse donc davantage après avoir perdu son phlogistique. »

Ainsi la théorie de Stahl est fondée sur une illusion, sur une erreur de statique, d'après laquelle le phlogistique ferait l'office d'une espèce de ballon aérostatique. Stahl semblait ignorer que tout corps matériel est pesant, et que le phlogistique (en admettant son existence) doit, ainsi que l'air inflammable (hydrogène), occuper un espace beaucoup moins grand, par conséquent déplacer un volume d'air beaucoup moindre, à l'état de combinaison qu'à l'état de liberté.

Il ne faut pas oublier que Stahl, lorsqu'il établit sa théorie, n'avait aucune connaissance spéciale des gaz. Après la découverte de l'azote, de l'oxygène, de l'hydrogène, fluides élastiques qui paraissaient avoir certains rapports avec le phlogistique, les chimistes apportèrent à la théorie de Stahl des modifications souvent difficiles à saisir. Et comme, d'un côté, l'expérience, par suite des découvertes multipliées, contrariait leurs hypothèses, et que, d'un autre côté, ils ne voulaient pas, soit par amour-propre, soit par conviction, abandonner une théorie qui avait en quelque sorte présidé à tous leurs travaux, il advint, ce qui arrive toujours en pareil cas, que les hypothèses, les explications spéculatives, les additions supplémentaires à la théorie du phlogistique, s'accumulèrent à un tel point, qu'il faudrait le fil d'Ariane pour se reconnaître au milieu de ce labyrinthe. Il n'y a pas deux chimistes phlogisticiens qui s'entendent : c'est absolument comme pour la philosophie.

C'est dans cette seconde période, époque de décadence du phlogistique, qu'on voit apparaître les noms d'*air phlogistiqué* (azote), d'*air déphlogistiqué* (oxygène), *acide marin déphlogistiqué* (chlore), *acide vitriolique phlogistiqué* (acide sulfureux), *esprit de nitre phlogistiqué* (acide nitreux), *alcali phlogistiqué* (cyanoferrure de potassium), etc.

Voilà un exposé succinct de la théorie du phlogistique, qui, vers le milieu et la fin du XVIII^e siècle, divisa les chimistes en deux camps ennemis, et produisit une émulation très-salutaire pour le progrès de la science : car ce n'est que du conflit des opinions contraires que

jaillit la vérité. Et puis, la théorie du phlogistique a soulevé certaines questions qui même aujourd'hui sont loin d'être vidées. S'il est vrai, comme le soutient la théorie qui a succédé à celle de Stahl, que le calorique logé dans les interstices des molécules matérielles devient libre au moment où ces molécules se rapprochent, pourquoi l'oxygène ou tout autre gaz, au moment où il devient libre et qu'il abandonne quelque combinaison, ne produit-il pas un abaissement de température au moins proportionnel au degré de chaleur qu'il produit pendant sa combinaison?

## § 25.

## POTT.

Disciple de Fréd. Hoffmann et de Stahl, Pott avait allié étroitement l'étude de la chimie à celle de la médecine. C'était un des membres les plus actifs de l'Académie de Berlin. Mais il a quelque peu terni sa mémoire par sa polémique passionnée et injuste avec plusieurs de ses collègues, et particulièrement avec Eller. Il mourut en 1777, à l'âge de quatre-vingt-cinq ans.

Pott était un des chimistes les plus actifs de son temps. Les travaux qu'il a laissés ne comprennent pas moins d'un espace de cinquante ans; ils témoignent d'une connaissance étendue de l'histoire de la science, sans cependant porter le cachet d'une méthode expérimentale rigoureuse, et d'une observation approfondie des faits. Son premier mémoire, *sur les soufres des métaux*, parut en 1710 : Pott avait alors vingt-quatre ans.

Nous ne nous arrêterons, dans l'indication des travaux de ce chimiste, que sur la dissertation qui a pour objet le borax.

*Borax* (1). — Les Grecs et les Romains connaissaient le borax sous le nom de *chrysocolla* (soudure de l'or), nom qu'ils semblent aussi avoir appliqué au carbonate de cuivre mêlé avec des phosphates alcalins (2). Plus tard, les Arabes désignèrent par le nom de *baurach* indifféremment le nitre et le borax. Enfin, à mesure que les ténèbres qui couvraient encore la science venaient à se dissiper, le nom de *baurach*, transformé en *borach* ou *borax*, fut exclusivement em-

(1) Observat. et animadvers. chymic., Collect. II, p. 54-105. — Dissertations chimiques, t. II, p. 319 (Paris, 1759, in-8).

(2) Histoire de la chimie, t. I, p. 164.

ployé pour désigner un sel particulier que l'on faisait primitivement venir du Thibet et de l'Inde. Quelle est la nature du borax? Cette question avait été successivement agitée par un grand nombre d'observateurs, sans avoir reçu de solution. Zwelfer, Berger, etc., regardaient cette substance comme un alcali fixe naturel; Homberg la définissait un sel urineux minéral; Melzer prétendait que c'est un sel marin minéral, composé d'un principe terreux vitrifiable, d'alcali urineux, d'un acide subtil, et de phlogistique; enfin les chimistes se sont épuisés en vaines conjectures sur la composition du borax. Ce qui mettait le comble à cette confusion, c'est que la matière organique grasse dont le borax (tinckal) cru, venant de l'Inde, est toujours sali, donnait, par la distillation et la combustion (seuls modes d'analyse alors employés), naissance à des produits empyreumatiques, ammoniacaux, propres à embrouiller plutôt qu'à éclaircir la question: car cette matière organique était, par la plupart, considérée, non comme accidentelle et étrangère, mais comme essentiellement inhérente à la composition même du borax.

Tel était à peu près l'état de la science lorsque Pott publia, en 1741, sa dissertation sur le borax. Ce chimiste soutenait, avec Geoffroy et Lemery jeune, que le borax est une substance saline, composée d'alcali et d'un acide particulier. Quel est cet acide? Ce n'est, répondirent Neumann et Pott, ni l'acide vitriolique, ni l'acide muriatique, puisque le borax, chauffé par le charbon, ne donne point de foie de soufre, et que, traité par l'esprit de nitre, il ne donne point d'eau régale; mais lorsqu'on soumet une solution chaude de borax à l'action de l'acide vitriolique, on obtient un précipité blanc, appelé *sel sédatif*, et la liqueur qui surnage donne, par l'évaporation, du sel de Glauber (sulfate de soude). Voilà une expérience qui était alors connue de tous les chimistes; et pourtant aucun d'eux n'osa soutenir, excepté Baron, que *le sel sédatif*, découvert en 1702 par Homberg (sel sédatif de Homberg), est un acide particuler (acide boracique ou borique) combiné avec l'alcali (soude) du sel de Glauber (1). Homberg avait entièrement méconnu la nature de son sel sédatif, appelé indifféremment *sel volatil narcotique de vitriol, sel volatil de borax, fleurs de vitriol philosophique, sel blanc des alchimistes, fleurs de Diane*; car il le regardait comme un produit du vitriol de fer. Quant à Pott, il considère le sel sédatif, dont il décrit

(1) Voy. pag. 396 de ce vol.

les principales propriétés, comme « un sel neutre, composé de quelques molécules de vitriol et de borax. » Voulez-vous savoir pourquoi? c'est que ce sel communique à l'alcool une flamme verte, absolument comme le ferait, à un plus faible degré, le vitriol de cuivre.

Pott est bien au-dessous de son compatriote et contemporain Marggraf, pour la sagacité et l'esprit d'observation qui pénètrent les détails et les embrassent dans leur ensemble. Ses mémoires, très-prolixes, sont beaucoup plus riches en mots et en raisonnements qu'en faits nouveaux et positifs, vraiment utiles aux progrès de la science.

Ses mémoires ont pour objet : l'*Analyse de l'orpiment* (1); — l'*Histoire de la dissolution particulière de différents corps* (2); — *De l'acide vitriolique vineux* (3) (mélange d'alcool et d'acide sulfurique); — *De l'acide nitreux urineux* (4); — *Sur la cause de la rougeur des vapeurs de l'acide nitreux* (5) (il attribue cette coloration au phlogistique); — *Sur le sel commun* (6) (il regarde la base du sel commun comme une espèce de terre calcaire); — *Sur l'esprit de sel vineux* (7) (c'était un mélange d'alcool et d'acide muriatique, qu'il considérait comme un bon dissolvant de l'or); — *Expériences chimiques sur l'existence de l'acide dans les animaux* (produits empyreumatiques mal définis) (8); — l'*Analyse du vitriol blanc* (sulfate de zinc) (9); — *La terre feuillée du tartre* (acétate de potasse) (10); — *Le sel fusible microcosmique* (11) (phosphate de soude); — *Recherches sur l'union de l'acide du vitriol avec le tartre* (12) (c'est dans ce mémoire que Pott parle vaguement de l'acide tartrique); — *La dissolution de la chaux vive dans l'acide nitreux* (acide nitrique) (13); — *La décomposition du*

(1) Hal., 1720. — Exercit. chymic., p. 46-112. — Dissertat. chimiques, t. I, p. 133.
(2) Dissertat. chimiques, t. I (éd. Demachy), p. 319.
(3) Ibid., p. 388.
(4) Ibid., p. 489.
(5) Ibid., p. 557.
(6) Ibid., t. II, p. 1.
(7) Ibid., p. 249.
(8) Ibid., t. II, p. 469.
(9) Ibid., p. 507.
(10) Ibid., p. 527.
(11) Ibid., t. III, p. 1.
(12) Ibid., p. 159.
(13) Ibid., p. 178.

*tartre vitriolé* (sulfate de potasse) (1); — *La distillation par la chaleur du soleil* (2); — *Le bismuth* (3) (ce mémoire est précédé d'un long historique où l'on voit que le bismuth était souvent confondu avec le plomb); — *Le zinc* (4); — *Le manganèse* (5) (que Pott regardait comme une combinaison intime d'une terre alcaline particulière avec un principe inflammable subtil); — *La pseudo-galène* (blende) (6); — *La plombagine* (qu'il confondait avec le molybdène) (7); — *Examen pyrotechnique du talc* (il y méconnaissait la présence de la magnésie) (8); — *Expériences pyrotechniques sur la topaze de Saxe* (9), — *Examen pyrotechnique des stéatites* (il n'y trouvait point la terre magnésienne) (10); — *Essai sur la manière de préparer des vaisseaux qui puissent supporter le feu le plus violent* (11); — *Recherches sur le mélange de l'acide du vitriol avec le salmiac* (12); — *Examen chimique de la nature du sel acide volatil du succin* (13) (Pott obtint l'acide succinique cristallisé par la distillation de l'ambre; il décrivit les principales propriétés de cet acide qu'il a découvert).

## § 26.

## ELLER.

C'était l'antagoniste de Pott. Les discussions de ces deux chimistes rivaux dépassaient souvent les bornes de la bienséance, et donnaient au monde le triste spectacle d'une vanité mal déguisée sous le manteau de la science (14). Il est du devoir de l'historien

---

(1) Dissertations chimiques, t. III, p. 219.
(2) Ibid., p. 251.
(3) Ibid., p. 267.
(4) Ibid., p. 392.
(5) Ibid., p. 523.
(6) Ibid., p. 559.
(7) Ibid., t. IV, p. 1.
(8) Ibid., p. 28.
(9) Ibid., p. 66.
(10) Ibid., p. 90.
(11) Ibid., p. 167.
(12) Ibid., p. 265.
(13) Ibid., p. 326.
(14) Pott avait publié, en 1756, un volume in-4 (*Animadversiones physico-chimicæ circa varias hypotheses et experimenta Ellerii*), où il critique peut-

de flétrir en termes énergiques ce mauvais ferment des passions humaines, qui, franchissant les bornes de la morale, vont souiller jusqu'au sanctuaire même de la science.

J. Théodore Eller avait étudié les sciences physiques et médicales dans les écoles de Iéna, de Halle, de Leyde, d'Amsterdam, de Paris et de Londres. Ses connaissances variées, sa grande souplesse d'esprit, lui avaient valu les bonnes grâces de Frédéric le Grand, qui nomma Eller premier médecin de la cour et directeur du collége médical, avec le titre de conseiller intime. Celui-ci était donc, par sa position, le supérieur de Pott; et cette raison seule aurait dû l'engager à la modération, et à user d'une noble indulgence envers son adversaire.

Eller mourut à un âge assez avancé : il était né en 1689, à Ploetzkau, dans la principauté de Bernbourg.

Les travaux scientifiques d'Eller, dont quelques-uns seulement ont trait à la chimie, se trouvent insérés dans la collection des *Mémoires de l'Académie des sciences de Berlin* (1). Ils furent recueillis, après sa mort, sous le titre de : *Physikalisch-Chymisch-Medicinische Abhandlungen*, etc., par C. Gerhard; Berlin, 1764, in-8.

Les travaux chimiques d'Eller renferment plus d'hypothèses que d'observations expérimentales; néanmoins on y trouve quelques recherches microscopiques fort intéressantes sur l'altération qu'éprouve le sang frais, maintenu à la température du corps, sous l'influence d'un grand nombre de médicaments et de substances chimiques mis en contact avec lui. Ces recherches portent particulièrement sur l'altération des globules du sang, produite par l'action des vitriols de cuivre et de fer, du sel marin, de l'alcali fixe (carbonate de potasse), de l'alcali volatil, du borax, du tartre, du sel d'Epsom, du sel d'oseille, de l'arsenic, du sublimé corrosif, des acides vitriolique, nitrique et muriatique, des teintures de myrrhe, de safran, d'aloès, d'opium, d'ellébore, de rhubarbe, de quin-

être un peu trop sévèrement les travaux d'Eller. Celui-ci y répondit dans un opuscule anonyme : *Courte recherche sur les vrais motifs qui ont engagé M. Pott à critiquer le conseiller Eller*, etc. Dans cette diatribe, indigne d'un homme de science, il raconte des intrigues amoureuses fort compromettantes pour la réputation de mademoiselle Pott, etc. Pott répliqua par une *Nouvelle continuation de critique*, etc.

(1) Années 1745, 1746, 1747, 1749, 1750, 1751, 1752, 1754, 1757.

quina, etc. Il proposa l'emploi d'un micromètre particulier pour mesurer les globules du sang (1). — Son mémoire *sur les éléments des corps* est un exposé historique des diverses opinions émises par les philosophes sur la constitution de la matière (2). Ses mémoires sur le vide comme préservatif de la putréfaction, sur la végétation des plantes, sur la génération des métaux, sur le départ de l'or au moyen du soufre, sur les propriétés de l'eau, renferment très-peu d'observations nouvelles.

## § 27.

## NEUMANN.

Gaspard Neumann débuta par être garçon apothicaire. Il quitta ensuite son pays, et séjourna quelque temps en Angleterre; il visita la Hollande et la France, et se mit en rapport avec les chimistes les plus distingués de ce temps. De retour à Berlin, il fut nommé par le roi de Prusse, père de Frédéric le Grand, professeur de chimie et conseiller aulique. Ses leçons eurent un grand succès, et sa méthode d'enseignement, d'après les principes de Stahl, fut pendant longtemps généralement adoptée. Il mourut en 1737, à l'âge de cinquante-quatre ans.

Parmi les travaux originaux de Neumann, il n'y a guère de remarquable qu'une dissertation sur le camphre qu'il était parvenu à extraire de l'huile essentielle de thym (3). Dans d'autres mémoires, il établit que le suc de violette est insuffisant pour déceler les caractères des liqueurs salines (4), que l'albumine desséchée est essentiellement différente du succin, bien qu'elle lui ressemble par son aspect (5). Il fit des recherches sur le sel ammoniac, le soufre, le tartre, le vin, la bière, le café, les fourmis, etc.

---

(1) Mém. de l'Acad. des sciences de Berlin, ann. 1751, p. 11. — *Physikalisch-chymische Abhandlungen*, etc., p. 178.

(2) Mém. de l'Acad. des sciences, ann. 1746. — *Physikalisch-chymische Abh.*, p. 197.

(3) Philosophical Transact., ann. 1724 et 1725, n. 389, p. 321. — Miscellan. Berolin., contin. II, p. 70. — Camphre du thym : Philosoph. Transact., 1733 et 1734, n. 431, p. 202.

(4) Miscellan. Berolin., contin. II, p. 54.

(5) Act. Academ. cæsar. natur. curios., t. V, obs. 55, p. 220.

## § 28.

## MARGGRAF.

L'Allemagne doit avec raison compter Marggraf au nombre des plus grands chimistes du XVIII^e siècle. Expérimentateur ingénieux, prudent dans ses vues spéculatives, d'une logique sévère dans ses déductions, le célèbre chimiste de Berlin peut, à juste titre, revendiquer la gloire d'avoir, un des premiers, introduit dans la science l'emploi du microscope, et la voie humide dans l'analyse des matières organiques.

André-Sigismond Marggraf était fils d'un pharmacien, et né en 1709 à Berlin. Après avoir reçu les premières notions de son art dans la maison paternelle, il fut placé comme préparateur auprès du professeur Neumann, dont les cours de chimie attiraient alors un grand nombre d'élèves. Plus tard il alla perfectionner ses connaissances aux écoles de Francfort, de Strasbourg, de Halle et de Freyberg. A son retour il fut nommé, à l'âge de vingt-neuf ans, membre de l'Académie royale de Berlin, et, en 1762, directeur de la classe de physique. L'Académie des sciences de Paris le nomma, quelque temps après, associé étranger. Pendant tout le cours de sa carrière jusqu'à sa mort, arrivée le 7 août 1780, Marggraf a joui de la réputation d'un savant consciencieux, intègre, et inaccessible à ces passions mesquines qui devraient à jamais rester étrangères à tout homme de science. En gardant une stricte neutralité dans la polémique haineuse qui eut lieu, au grand scandale du monde savant, entre deux de ses collègues, Pott et Eller, Marggraf donna un exemple de sagesse qui mérite en tout temps d'être imité.

### *Travaux de Marggraf.*

Les travaux de ce grand chimiste, auquel la postérité n'a pas encore entièrement payé son tribut de reconnaissance, se trouvent insérés dans les Mémoires de l'Académie des sciences et belles-lettres de Berlin. Rassemblant ses mémoires épars, il en fit un recueil qui fut publié presque en même temps en allemand et en français (1).

---

(1) Opuscules chimiques de M. Marggraf; Paris, 1762, 2 vol. in-8. — Marggraf avait lui-même revu une seconde fois les mémoires que Formey avait tra-

N'y eût-il que la découverte du sucre de betterave, elle seule suffirait pour mettre Marggraf au nombre des chimistes qui ont le plus mérité de l'humanité, de la science et de l'industrie.

*Expériences chimiques faites dans le dessein de tirer un véritable sucre de diverses plantes qui croissent dans nos contrées.* — Tel est le titre d'une dissertation insérée dans les Mémoires de l'Académie de Berlin pour l'année 1745, et dont toute l'importance ne devait être comprise et appréciée que beaucoup plus tard.

Cette dissertation de Marggraf réclame une analyse aussi complète que possible. C'est l'extraction du sel d'oseille et d'autres sels acides par l'évaporation du suc des végétaux, qui avait suggéré à Marggraf l'idée de traiter, par des procédés semblables, les plantes sucrées.

Il établit, avec toute la sagacité qui ferait aujourd'hui honneur au plus habile expérimentateur, que, parmi les plantes indigènes les plus riches en sucre, il faut placer en première ligne la betterave (rouge et blanche) et la carotte; que le sucre qui s'y trouve est parfaitement semblable à celui de la canne; que ce sucre existe tout formé dans les plantes; que le moyen le plus commode et le plus simple de l'en extraire consiste à dessécher les racines, et à les faire bouillir dans de l'esprit-de-vin, qui se charge du sucre et le laisse déposer, sous forme cristalline, par le refroidissement.

Voilà des résultats aussi inattendus que prodigieux, eu égard à l'époque où ils furent publiés pour la première fois. Mais comme un résumé n'est jamais exempt de reproche, il sera plus convenable d'entendre Marggraf lui-même :

« Les plantes, dit-il, que j'ai soumises à un examen chimique pour tirer le sucre de leurs racines, et dans lesquelles j'en ai trouvé effectivement de véritable, ne sont point des productions étrangères; ce sont des plantes qui naissent dans nos contrées aussi bien que dans d'autres en assez grande quantité, des plantes communes qui viennent même dans un terroir médiocre, et qui n'ont pas besoin d'une fort grande culture. Telles sont la bette blanche ou poirée, le chervis (*sisarum Dodonæ*; — *Daucus carotta*), et la bette

---

duits en français. — Ce recueil contient vingt-sept dissertations, dont quinze sont traduites du latin et douze de l'allemand.

rouge. Les racines de ces trois plantes m'ont fourni jusqu'à présent un sucre très-copieux et très-pur. Les premières marques caractéristiques qui indiquent la présence du sucre renfermé dans les racines de ces plantes, sont que ces racines, étant coupées en morceaux et desséchées, ont non-seulement un goût fort doux, mais encore qu'elles montrent pour l'ordinaire, surtout *au microscope*, *des particules blanches et cristallines qui tiennent de la forme du sucre*. »

Voilà la première fois que nous voyons apparaître, dans l'histoire de la science, l'emploi du microscope, auxiliaire puissant du progrès de la chimie; et il est curieux de faire observer que ce fut pour servir à signaler une des découvertes les plus importantes des temps modernes.

Écoutons l'auteur lui-même décrivant son premier procédé d'extraction, renouvelé de nos jours, et qui avait été considéré, par quelques chimistes ignorants de l'histoire de la chimie, comme un procédé nouveau :

« Comme le sucre, continue Marggraf, se dissout même dans de l'esprit-de-vin (chaud), j'ai jugé que ce dissolvant pourrait peut-être servir à séparer le sucre des matières étrangères; mais pour m'assurer auparavant combien de sucre pouvait être dissous par l'esprit-de-vin le plus rectifié, j'ai mis dans un verre deux drachmes du sucre le plus blanc et le plus fin, bien pilé, que j'ai mêlé avec quatre onces d'esprit-de-vin le plus rectifié; j'ai soumis le tout à une forte digestion continuée jusqu'à l'ébullition, après quoi le sucre s'est trouvé entièrement dissous. Tandis que cette solution était encore chaude, je l'ai filtrée et mise dans un verre bien fermé avec un bouchon de liége, où l'ayant gardée environ huit jours, j'ai vu le sucre se déposer sous forme de très-beaux cristaux. Mais il faut bien remarquer que la réussite de l'opération demande qu'on emploie l'esprit-de-vin le plus exactement rectifié, et que le verre aussi bien que le sucre soient très-secs; sans ces précautions la cristallisation se fait difficilement.

« Cela étant fait, j'ai pris des racines de bette blanche coupées en tranches, et les ai fait dessécher, mais avec précaution, afin qu'elles ne prissent point une odeur empyreumatique. Je les ai ensuite réduites en une poudre grossière; j'ai pris huit onces de cette poudre desséchée, et les ai mises dans un verre qu'on pouvait boucher; j'y ai versé seize onces d'esprit-de-vin le plus rectifié, et qui allume la poudre à canon. J'ai soumis le tout à la digestion au feu,

poussé jusqu'à l'ébullition de l'esprit-de-vin, en remuant de temps en temps la poudre qui se ramassait au fond. Aussitôt que l'esprit-de-vin a commencé à bouillir, j'ai retiré le verre du feu, et j'ai versé promptement tout le mélange dans un petit sac de toile, d'où j'ai fortement exprimé le liquide qui y était contenu; j'ai filtré la liqueur exprimée encore chaude, j'ai versé le liquide filtré dans un verre à fond plat, fermé avec un bouchon de liége, et l'ai gardé dans un endroit tempéré. D'abord l'esprit-de-vin y est devenu trouble, et, au bout de quelques semaines, il s'est formé un produit cristallin, ayant tous les caractères du sucre, médiocrement pur et composé de cristaux compactes. J'ai dissous de nouveau ces cristaux dans de l'esprit-de-vin, et on les obtient ainsi plus purs. »

Marggraf ajoute que cette expérience capitale peut servir de moyen préliminaire pour s'assurer si une plante, en général, contient du sucre, et quelle en est la quantité. C'est ainsi qu'il est parvenu à constater que la betterave (blanche) renferme environ 6 p. % de sucre. « Ce qui mérite, dit-il, d'être remarqué en passant, c'est que la plus grande partie du sucre se sépare de l'esprit-de-vin par la cristallisation, et que la partie résineuse demeure dans l'esprit-de-vin. De plus, il paraît que, dans cette opération, l'eau de chaux vive n'est point du tout nécessaire pour dessécher le sucre et lui donner du corps, mais que *le sucre existe tout fait, sous forme cristalline, au moins dans nos racines.*

« Cette manière de procéder, continue Marggraf, à l'extraction du sucre, m'ayant paru trop coûteuse, j'ai cru devoir en chercher quelque autre. Je jugeai que ce qu'il y avait de mieux à faire c'était de suivre la route ordinaire, en ôtant à ces racines leurs sucs par l'expression, en dépurant le suc exprimé, en l'évaporant pour le préparer à la cristallisation, et en purifiant les cristaux qui prennent naissance. »

Nous ne rapporterons point les détails d'exécution que l'auteur expose avec une admirable lucidité, et auxquels on changea, par la suite, fort peu de chose. Il remarque que la carotte se prête assez difficilement à l'extraction du sucre, à cause d'une *matière glutineuse* (acide pectique) qui entrave la cristallisation du sucre; qu'il faut apporter beaucoup de soin au râpage et à l'expression du sucre, afin d'obtenir la plus grande quantité possible de la matière sucrée, et que les mois d'octobre, novembre et décembre, sont la saison la plus propice à la récolte de la betterave.

La plus grande difficulté que l'auteur ait rencontrée dans l'ex-

traction du sucre de betterave, c'est d'avoir un sucre parfaitement blanc. Enfin, il parvint, ainsi qu'il l'avoue lui-même, à obtenir *un sucre pareil au meilleur sucre jaunâtre de Saint-Thomas, qu'on appelle aussi moscouade.*

« C'est là dit-il, jusqu'où j'ai poussé le sucre qu'on peut tirer de nos racines, en suivant le travail que j'ai indiqué. Je réserve le reste à un autre temps, où je pourrai me procurer une plus grande quantité de suc tiré de nos racines et dépuré, en me servant de la betterave blanche, qui est, de toutes ces plantes, celle qui fournit le plus de sucre; et alors je ferai passer ce sucre par un plus grand nombre de solutions; je le dépurerai plus exactement par l'addition de l'eau de chaux vive, et je tâcherai de lui procurer une plus grande blancheur. »

Ce travail éminemment remarquable est terminé par les réflexions suivantes de chimie agricole sur la culture des plantes propres à fournir le sucre indigène :

« Quoique ces racines (betterave, carotte) fournissent toujours une quantité quelconque de sucre, il pourrait cependant arriver que dans telle année elles en donnassent une plus grande quantité que dans telle autre, suivant que le temps est plus humide ou plus sec. On doit aussi faire attention à la parfaite maturité de ces racines. C'est vers la fin d'octobre et en novembre qu'elles sont les meilleures. — Il y a lieu de croire que ces racines, après qu'elles ont poussé des tiges, des feuilles, mais surtout des graines, sont moins propres à l'extraction du sucre. »

C'est qu'en effet une grande partie de la matière sucrée et de l'amidon disparaît, à mesure que la végétation se développe, en se métamorphosant en matière ligneuse.

« D'après ce que nous avons dit, ajoute Marggraf en se résumant, il est facile de voir quels avantages économiques on pourrait tirer de ces expériences; il me suffira d'en indiquer un seul, qui est même le moindre. Le pauvre paysan, au lieu d'un sucre cher ou d'un mauvais sirop, pourrait se servir de notre sucre des plantes, pourvu qu'à l'aide de certaines machines il exprimât le suc des plantes, qu'il le dépurât en quelque façon, et qu'il le fît épaissir jusqu'à la consistance de sirop. Le suc épaissi serait assurément plus pur que le sirop ordinaire et noirâtre de sucre; et peut-être même que ce qui resterait après l'expression pourrait avoir encore son utilité. Outre cela, les expériences rapportées ci-dessus mettent dans une pleine évidence que le sucre peut être préparé dans

nos contrées tout comme dans celles qui produisent les cannes à sucre. »

Ceci fut dit et écrit en l'année 1745, soixante ans avant l'empire de Napoléon et le blocus continental, sans lequel la découverte de Marggraf, quoique annoncée par l'auteur lui-même comme devant occasionner une révolution dans l'industrie, aurait été peut-être laissée dans l'oubli.

Poursuivons l'analyse des travaux de Marggraf.

*Sur les rapports du phosphore solide avec les métaux et les demi-métaux* (1). Ce mémoire contient la découverte de l'acide phosphorique, dont l'honneur revient à Marggraf.

En décrivant les combinaisons (phosphures) que le phosphore est susceptible de former avec les métaux, il remarqua le premier que l'or et l'argent ne donnent pas de véritables composés avec le phosphore.

Il prépara l'acide phosphorique en brûlant le phosphore à l'air, et compara le produit de cette combustion, sous formes floconneuses, avec les fleurs de zinc (oxyde de zinc). Il ajoute « que ce produit, étant pesé encore chaud, avait pris une augmentation de poids de trois drachmes et demie. » — S'il avait cherché la cause de cette augmentation de poids du phosphore brûlé dans l'air, il aurait été bien près de la découverte de l'oxygène.

En continuant ses observations sur l'acide phosphorique qu'il appelle *fleurs de phosphore*, il remarque que ce produit nouveau attire l'humidité de l'air, qu'il fait effervescence avec les alcalis (carbonates alcalins), qu'il est susceptible de se combiner avec les alcalis, avec les chaux (oxydes) métalliques, pour donner naissance à des composés cristallisables; en un mot, il signale les principales propriétés physiques et chimiques de l'acide phosphorique, qu'il enseigne de préparer également en traitant le phosphore par l'esprit de nitre (acide nitrique) concentré.

*Exposition de quelques méthodes nouvelles au moyen desquelles on peut faire plus aisément le phosphore solide d'urine* (2). — Kunckel, Brand et Boyle avaient les premiers extrait le phosphore de l'urine (3).

(1) Miscellan. Berolinens., ann. 1740, t. VI, p. 54-64.
(2) Ibid., ann. 1743, t. VII, p. 324-335.
(3) Voy. p. 182 et 202 de ce volume.

Dans quel état le phosphore existe-t-il dans l'urine? Quelle est l'explication scientifique du procédé d'extraction? Voilà des questions qu'il était réservé à Marggraf de résoudre. Il prouva que le phosphore existe dans l'urine à l'état de sel (phosphate) cristallisable; que lorsque ce sel a été préalablement séparé d'une masse d'urine, ce qui reste « n'est guère propre à la production du phosphore. » Il préparait son phosphore d'urine en soumettant à la distillation, en des vaisseaux parfaitement clos, un mélange de *sel d'urine fixe* (phosphate de soude et ammoniaco-magnésien), de sable et de suie (poussière de charbon). « J'étais, dit-il, dans l'idée que le sable délié (acide silicique) s'unit avec la partie terrestre (base) du sel d'urine fixe, et en dégage l'acide (acide phosphorique). » Il ignorait le rôle que jouait ici le charbon (suie) qu'il avait employé.

En observateur qui cherche à approfondir la nature des choses, *rerum cognoscere causas*, il pose la question : D'où vient le phosphore dans les urines? Un alchimiste aurait répondu que le phosphore est engendré de toutes pièces dans le corps de l'homme. Guidé par les observations de Pott, qui avait trouvé cette matière dans le froment, le seigle et d'autres graines semblables, Marggraf répond : « Comme les végétaux nous servent continuellement de nourriture, il y a toute apparence que le phosphore en tire son origine, et qu'il existe dans les végétaux. »

*Expériences sur la manière de tirer le zinc de sa mine* (1).

La grande combustibilité du zinc avait toujours offert beaucoup de difficultés pour obtenir celui-ci à l'état métallique. Après s'être un moment arrêté sur la volatilité et l'inflammabilité de ce singulier métal, Marggraff insiste pour que la réduction du minerai de zinc se fasse dans des vaisseaux fermés, à l'abri du contact de l'air, « duquel s'ensuivrait l'inflammation du zinc une fois formé. » Le zinc métallisé était recueilli dans des récipients contenant un peu d'eau froide. Il donne ensuite l'analyse des minerais de zinc d'Angleterre, de Silésie et de Bohême.

*Examen chimique d'un sel d'urine fort remarquable qui contient de l'acide de phosphore* (2). — Ce sel n'est autre que le

(1) Mém. de l'Acad. de Berlin, ann. 1746, p. 49-57.
(2) Ibid., ann. 1746, p. 84-107.

phosphate d'ammoniaque, d'après la description qu'en fait l'auteur. « C'est, dit-il, un sel moyen (neutre) ammoniacal; mais l'esprit urineux (ammoniaque) n'y est pas étroitement combiné, car il s'en sépare à une médiocre chaleur, de manière qu'il ne reste que l'acide seul, circonstance que je n'ai observée dans aucun autre sel ammoniacal sec. L'acide qui reste se présente sous la forme d'une masse transparente et semblable au verre. » Il ajoute que cet acide attaque la substance du creuset, et éprouve une certaine perte si on le calcine longtemps à un feu violent.

Et il termine en faisant observer que « l'urine d'été, saison où les hommes mangent beaucoup plus de végétaux, fournit toujours une plus grande quantité de ce sel que l'urine d'hiver.

Combien de sagacité ne fallait-il pas pour faire, il y a cent ans, de pareilles observations!

*Manière aisée de dissoudre l'argent et le mercure dans les acides des végétaux* (1). « C'est un fait connu, dit l'auteur dès le début de son mémoire, que les acides des végétaux, dont le plus puissant est le vinaigre distillé, dissolvent quelques métaux et revêtent avec eux la forme de sels; mais il n'est pas moins vrai que l'or, l'argent et le mercure résistent à l'action de ces dissolvants. »

Après avoir démontré l'insuffisance des essais faits par les anciens pour dissoudre l'argent dans les acides végétaux, il annonce que le précipité (oxyde d'argent) obtenu en traitant le sel d'argent (nitrate) par le sel de tartre le plus pur (potasse), se dissout dans le vinaigre distillé; que la solution étant faite à chaud, il se dépose d'assez beaux cristaux par le refroidissement, et que l'acide du citron, le vin du Rhin, etc., dissolvent également une quantité notable de ce précipité. Le précipité de mercure donnait les mêmes résultats.

*Sur l'action des acides des végétaux sur l'étain, et sur l'arsenic qui s'y trouve caché* (2). — L'auteur s'attache, dans cet intéressant mémoire, à démontrer, 1° que l'étain est susceptible d'être attaqué par les acides végétaux; 2° que ce métal contient toujours une quantité appréciable d'arsenic.

---

(1) Mém. de l'Acad., des sciences de Berlin, ann. 1746, p. 49-57.
(2) Ibid., ann. 1747, p. 33-46.

C'est d'abord par la synthèse qu'il s'explique la difficulté de l'analyse, car il prouve qu'en traitant un alliage composé de proportions connues d'étain et d'arsenic, on n'obtient jamais par l'analyse tout l'arsenic qu'on aurait dû trouver. De là il conclut qu'il est très-difficile, sinon impossible, de séparer l'étain des dernières traces d'arsenic. C'est à la présence de l'arsenic qu'il attribue la fragilité de l'étain.

Voici le procédé de Marggraf pour séparer l'arsenic de l'étain : On traite l'étain par un mélange d'eau-forte et de sel ammoniac (16 parties d'eau-forte pour 1 partie de sel ammoniac) ; on y ajoute ce mélange peu à peu, jusqu'à ce que tout le précipité rentre en dissolution. On évapore ensuite la liqueur avec précaution, et on la laisse refroidir ; les cristaux qui se forment contiennent tout l'arsenic. Ces cristaux se subliment, et donnent une poudre blanche qui, mise sur une lame de cuivre chauffée, répand une odeur d'ail. Calciné avec du soufre, le sublimé blanc d'arsenic donne du réalgar ou arsenic jaune (sulfure).

*Moyen de faire la réduction de l'argent corné sans perte* (1). — C'est dans cette dissertation que l'on trouve les germes de la méthode par la voie humide, développée de nos jours par M. Gay-Lussac, et substituée à la coupellation dans la plupart des monnaies de l'Europe.

Voici les propres paroles de Marggraf : « Pour préparer l'argent corné (chlorure d'argent), on prend, par exemple, deux onces d'argent qu'on dissout à chaud dans cinq onces d'eau-forte. Si l'argent contient de l'or, celui-ci se déposera. Cette solution d'argent (nitrate d'argent) est ensuite précipitée par une solution de sel commun pur ; on y ajoute de cette dernière jusqu'à ce qu'il ne se manifeste plus de trouble. On laisse reposer la liqueur pendant une nuit ; le lendemain on en retire la liqueur limpide qui surnage ; on lave et on dessèche le précipité blanc du poids de *deux onces cinq drachmes et quatre grains*. L'augmentation de poids vient de l'acide du sel commun ; par conséquent, dans une once de ce précipité il se trouve six drachmes et quelques grains d'argent pur. Si l'*opération dont on vient de parler se fait avec un argent qui ne soit point d'un aussi bon aloi que par la coupelle, on comprendra facile-*

(1) Mém. de l'Acad. des sciences de Berlin, ann. 1749, p. 16-26.

*ment que le précipité doit être moins pesant, parce qu'il ne se précipite ici autre chose que l'argent, le cuivre restant en dissolution.* Il faut avoir soin de laver le précipité avec de l'eau distillée. »

Pour réduire la lune cornée (chlorure d'argent), Kunckel avait proposé l'emploi du sel alcali végétal (potasse).

Marggraf proposa, dans ce même but, un procédé un peu plus long, mais qui n'en est pas moins ingénieux. Ce procédé consiste à dissoudre l'argent corné par l'esprit de sel ammoniac (ammoniaque), à mettre dans cette solution six parties de mercure (pour une partie d'argent corné), et à laisser reposer ce mélange. On y trouve le lendemain un bel arbre de Diane, qui n'est autre chose qu'un amalgame d'argent. On sépare le mercure par la distillation, et l'argent reste pur.

Il observa que l'argent coupellé n'est jamais parfaitement pur; que l'on s'en aperçoit très-facilement en refondant ce même argent avec du salpêtre et du borax, qui décèlent le cuivre par la production de scories vertes.

*Observations sur l'huile qu'on peut exprimer des fourmis, avec quelques essais sur l'acide des mêmes insectes* (1). — La découverte de l'acide formique remonte, ainsi que nous l'avons vu, à une époque plus reculée (2); mais Marggraf obtint le premier l'acide formique assez pur, et exempt de la matière huileuse dont il constate la présence dans la fourmi rouge (*formica media rubra*).

« En exprimant, dit-il, le résidu des fourmis écrasées restant dans la cornue, on obtient une huile qui tache le papier, plus légère que l'eau, d'un brun rougeâtre, et exhalant l'odeur des fourmis; elle s'épaissit à une température basse, et perd sa transparence; elle brûle comme les autres huiles; cuite avec le minium, elle forme une espèce d'emplâtre; avec l'alcali fixe elle donne un savon ordinaire et bien lié. »

Quant à l'acide des fourmis, il lui trouve, comme Wren, une très-grande analogie avec le vinaigre. « Cependant, ajoute-t-il en terminant, il ne lui ressemble pas parfaitement. »

---

(1) Mém. de l'Acad. des sciences de Berlin, ann. 1749, p. 38-46.
(2) Voy. p. 305 de ce volume.

*Sur la pierre de Bologne* (1). — *Sur différentes pierres* (2). — C'est dans ces deux dissertations que l'auteur décrit le premier la composition du gypse ou de la pierre à plâtre, et, jusqu'à un certain point, celle du spath pesant. Ce n'est point le hasard, mais la réflexion, qui le conduisit à cette découverte. Voici comment Marggraf raisonnait : Le tartre vitriolé, composé d'alcali fixe (potasse) et d'acide vitriolique (sulfurique), étant calciné avec du charbon, fait effervescence et exhale une odeur puante de soufre. Or, le gypse et le spath pesant se comportent à peu près de la même manière. Donc il est permis de croire que ces substances sont composées d'acide vitriolique et d'une terre alcaline. — Il se confirma dans cette opinion, lorsqu'il vit que le gypse, traité par l'alcali fixe (potasse), lui donnait du *tartre vitriolé* et de la chaux. Il reconnut l'identité de la pierre spéculaire avec le gypse, et conclut, d'une série d'expériences fort ingénieuses, que le spath pesant, la pierre de Bologne (sulfate de baryte), le gypse, la pierre spéculaire (sulfate de chaux), sont composés de chaux et d'acide vitriolique. Il s'était également aperçu de la différence qui existe entre la chaux du spath pesant ou de la pierre de Bologne (baryte), et entre la chaux provenant de la décomposition du gypse ou de la pierre spéculaire (chaux); car il remarque que la première est plus pesante et moins soluble dans l'eau que la seconde.

Enfin, il explique l'existence des couches de pierres séléniteuses ou spéculaires (sulfate de chaux) par les dépôts que forment les eaux saturées de ces sels calcaires, qui, par la suite des siècles, peuvent revêtir différentes formes de cristallisation : « Le temps, dit-il, peut opérer des merveilles qu'il nous est impossible de produire dans nos laboratoires. »

*Expériences sur la régénération de l'alun* (3). — Stahl avait prétendu que l'alun était un composé de chaux et d'huile de vitriol. Mais Marggraf démontra qu'en combinant l'acide vitriolique avec la chaux, on n'obtient autre chose qu'une sélénite (sulfate de chaux). Après un grand nombre d'expériences tendant à éclaircir la question si souvent agitée de la composition de l'alun, il parvint

(1) Mém. de l'Acad. des sciences de Berlin, ann. 1749, p. 56-71.
(2) Ibid., ann. 1750, p. 144-163.
(3) Ibid., ann. 1754, p. 31-41.

à faire, voir que pour obtenir des cristaux d'alun véritable, il fallait ajouter au composé d'argile et d'huile de vitriol (sulfate d'alumine) un peu de lessive d'alcali fixe (potasse), qu'on peut aussi, ajoute-t-il, remplacer par l'alcali volatil (ammoniaque). Il observa, en outre, que l'alun contient des particules ferrugineuses dont il est difficile de le débarrasser.

C'est donc par la synthèse que Marggraf démontra que l'alun est un composé d'acide vitriolique, d'argile et de potasse, ou d'ammoniaque.

*Expériences faites sur la terre d'alun* (1). — Ce mémoire est la confirmation du précédent. L'auteur achève de mettre hors de doute que Stahl avait été dans l'erreur, et que la terre d'alun n'est point une terre calcaire; enfin, que la terre d'alun (argile) diffère essentiellement de la terre calcaire (chaux), par son insolubilité dans les acides.

C'est dans ce même mémoire que Marggraf annonce qu'en calcinant un mélange de sable, de terre d'alun (argile), de stéatite (pierre de magnésie) et de sélénite, on obtient une masse blanche, compacte, faisant feu avec l'acier. — Cette masse n'était autre que la porcelaine.

*Examen chimique de l'eau* (2). — C'est une analyse qualitative et quantitative des sels calcaires et alcalins contenus dans les eaux communes (de puits, de rivière, etc.). Il expose fort bien la raison pourquoi les eaux dites dures ou séléniteuses sont impropres à la cuisson des légumes (pois, haricots, lentilles, etc.) : « C'est qu'en cuisant, un peu de terre se sépare toujours de ces eaux et va s'attacher à la surface des légumes, et le reste de l'eau ne peut pas s'insinuer aussi promptement, etc. »

Marggraf décela le premier la présence du fer, au moyen de *la lessive du sel alcalin calciné avec du sang* (cyano-ferrure de potassium). Ce réactif lui donna du bleu de Berlin (de Prusse), non-seulement avec des eaux martiales, mais encore avec des macérations aqueuses de pierres urinaires, d'os de brebis et de crâne humain. Mais il resta

(1) Mém. de l'Acad. des sciences de Berlin, ann. 1754, p. 41-51.
(2) Ibid., ann. 1751, p. 131-158.

encore un doute à dissiper. Ces précipités bleus sont-ils réellement dus à la présence du fer? Pour résoudre cette question, il prescrit de calciner ces précipités, et de les chauffer ensuite fortement avec un peu de graisse ou de charbon dans un creuset fermé. « L'opération étant terminée, on trouvera, dit-il, dans le creuset une poudre noirâtre; qu'on approche de cette poudre un bon aimant et on le verra attirer les particules du fer. »

Dans sa dissertation *sur l'eau distillée* (1), Marggraf rend compte, d'une expérience curieuse qui fut, environ douze ans après, répétée presque en même temps par Lavoisier et Scheele : il attacha un flacon d'eau distillée aux ailes d'un moulin à vent. Quelques années auparavant, Boerhaave avait fait une expérience semblable avec un flacon de mercure qui avait, après une longue agitation, donné une poudre noire (mercure divisé). Mais Marggraf n'obtint aucun résultat : l'eau resta limpide comme auparavant. Persistant dans son intention de s'assurer si l'eau peut se changer en terre, il fit remuer ce même flacon d'eau distillée pendant huit jours par plusieurs hommes qui se relevaient l'un après l'autre. Il ne tarda pas à voir l'eau devenir trouble, et laisser déposer une poudre blanche ayant de l'analogie avec le verre pilé; et pourtant il n'osa pas en conclure avec certitude que cette poudre ne fût que des molécules de verre détachées du flacon par suite d'une agitation prolongée.

*Sur la meilleure manière de séparer la substance alcaline du sel commun* (2). — C'est dans cette dissertation que se trouve exposée la découverte de la soude, qui est, pour la première, fois nettement distinguée de la potasse. Marggraf démontre d'abord, par des expériences précises, 1° que le sel commun est composé d'acide muriatique et d'un alcali particulier, et non pas d'une terre alcaline comme on l'avait cru jusqu'alors; 2° qu'on obtient l'acide du sel commun sous forme de vapeurs blanches, en traitant ce sel par l'acide du nitre; et que cet acide (muriatique) précipite la solution d'argent en blanc; 3° qu'en traitant le nitre cubique (nitrate de soude), résultant de l'opération précédente, par le charbon, on obtient un sel alcalin (carbonate de soude) très-soluble dans l'eau, mais qui se distingue

(1) Mém. de l'Acad. des sciences de Berlin, ann. 1756, p. 20-31.

(2) Opuscules chimiques de Marggraf, vol. II, dissert. XXIV, p. 331 (Paris, 1762, in-8).

de l'alcali fixe (carbonate de potasse) extrait des cendres des végétaux, en ce qu'il n'est pas déliquescent à l'air.

Duhamel avait déjà établi que la base du sel commun n'est pas une terre alcaline; mais il n'avait pas suffisamment distingué l'alcali du sel commun d'avec l'alcali fixe végétal (potasse) (1).

Voici en résumé les caractères essentiels indiqués par Marggraf, pour distinguer l'alcali végétal de l'alcali du sel commun :

1° L'alcali du sel commun, donne, avec l'acide du vitriol, des cristaux de sel de Glauber (sulfate de soude), différents de ceux du tartre vitriolé (sulfate de potasse); les premiers sont plus solubles dans l'eau que les derniers.

2° L'alcali du sel commun donne avec l'eau-forte (acide nitrique) du nitre cubique, tandis que l'alcali fixe des végétaux donne du nitre prismatique; le premier produit avec la poussière de charbon une flamme jaune, et le second une flamme bleuâtre.

3° En combinant l'acide muriatique avec l'alcali du sel commun, on forme du véritable sel commun; tandis que ce même acide donne avec l'alcali végétal le sel digestif de Sylvius (chlorure de potassium).

Après cette exposition, qui sanctionne la découverte d'un nouvel alcali, appelé aujourd'hui *soude*, l'auteur ne se dissimule pas la grande ressemblance qu'offre ce nouvel alcali avec l'alcali végétal, lorsqu'on le traite par le soufre (foie de soufre), par la silice, par les solutions métalliques, etc.

Pour distinguer ce nouvel alcali de l'alcali fixe végétal, il lui donna le nom d'*alcali fixe minéral*.

« Je n'aime, dit-il en terminant, rien avancer que je ne puisse appuyer sur de bonnes expériences. »

*Expériences sur le lapis lazuli* (2). — Cette pierre, fort connue des anciens, fut, pour la première fois, soumise par Marggraf à une analyse sérieuse. Il constata que le *lapis lazuli* ne contient pas de traces de cuivre, et qu'il est, par conséquent, impossible d'attribuer la couleur bleue de cette pierre à la présence du cuivre.

*Musc artificiel* (3). — Ce fut dans l'année 1758 que Marggraf

(1) Mém. de l'Acad. des sciences de Paris, ann. 1736, p. 215.
(2) Opuscules chimiques, vol. II, dissert. XXIII, p. 305.
(3) Ibid., dissert. XXVII. — Mém. de l'Acad. des sciences de Berlin, ann. 1759, p. 32.

découvrit, par hasard, qu'en traitant l'huile essentielle de succin par l'acide du nitre concentré, on obtient une résine jaune qui a l'odeur du musc le plus fort sans conserver le moindre vestige de l'odeur de l'huile de succin. Cette résine est soluble dans l'alcool, et sa solution alcoolique est précipitée par l'eau.

Marggraf joignait l'originalité à la fécondité. Ses travaux sont aussi nombreux que remarquables sous le point de vue de l'intérêt scientifique. Aux mémoires que nous venons d'analyser, il faudra en ajouter d'autres sur le platine (1); sur le spath fluor (2); sur le bois de cèdre (3); sur la purification du camphre au moyen de la chaux (4); sur une couleur bleue produite accidentellement (5); sur une laque rouge (6); sur un alliage de bismuth, d'étain et de plomb, fusible dans l'eau bouillante (7); sur le manganèse (8); sur les fleurs et graines du tilleul, dont il avait extrait une huile grasse (9); sur les calculs urinaires (10); sur la topaze saxonne (11); sur la magnésie (12); sur le pourpre d'or et l'extraction du cuivre (13); sur les mines de cobalt (14); et quelques autres dissertations d'un intérêt moins saillant, pour compléter la série des travaux de cet infatigable et sagace observateur.

## § 29.

### *De la chimie en Suède.*

Peu de pays ont fait autant que la Suède pour le progrès de la science dont nous essayons de tracer l'histoire. C'est surtout la

(1) Mém. de l'Acad. des sciences de Berlin, ann. 1757.
(2) Ibid., ann. 1768.
(3) Ibid., ann. 1753.
(4) Ibid., ann. 1759.
(5) Ibid., ann. 1764.
(6) Ibid., ann. 1771.
(7) Ibid., ann. 1771.
(8) Ibid., année 1773.
(9) Ibid., année 1772.
(10) Ibid., année 1775.
(11) Ibid., année 1776.
(12) Ibid., années 1778 et 1780.
(13) Ibid., année 1779.
(14) Ibid., année 1781.

chimie minérale, la métallurgie et la minéralogie qui doivent leur avancement aux Suédois. Quelle en est la cause? On l'a attribuée à la position géographique du pays, dont les montagnes recèlent les minerais tout à la fois les plus abondants et les plus rares. Mais n'y a-t-il pas d'autres pays au moins aussi riches en mines que la Suède, sans donner cependant une aussi forte impulsion à l'étude de la minéralogie et de la chimie minérale? Il faut donc chercher la raison de ce goût si prononcé pour les sciences, non pas seulement dans la simple conformation du sol, mais surtout dans le caractère réfléchi, sérieux des Suédois, qui, par leur développement politique et social tout aussi bien que par leurs travaux scientifiques, peuvent en quelque sorte servir de modèle à toutes les nations.

Le mouvement scientifique de la Suède s'est particulièrement concentré dans deux villes principales, Upsal et Stockholm. Dès l'année 1720, une réunion de savants publiait, d'abord par cahiers trimestriels, soit des mémoires originaux, soit des extraits ou des analyses de dissertations inaugurales. On y remarque, parmi les chimistes, Odhelstierna, Wollenius, Brandt, Nic. Wallerius et Colling (1). Cette réunion devint le noyau de la *Société royale des sciences d'Upsal*, instituée en 1728 par ordre du successeur de Charles XII (2).

L'Académie royale des sciences de Stockholm, fondée en 1739 sous les auspices de Linné, d'Alstroemer, de Hœpken, de Bielke et de Friewald, reçut ses statuts en 1741. La publication de ses travaux, depuis l'année 1740 jusqu'en 1770, se compose de 31 volumes in-4°, qui ont été en partie traduits en latin, en français et en allemand (3).

---

(1) *Acta literaria Sueciæ;* Upsal., 4; le 1er volume comprend les années 1720-1724; et le 2e volume, 1725-1729.

(2) *Konigl. mayts. nadiga Resolution wid den i Upsala inröttade Societas litteraria och scientiarum*, etc.; Stockh., 1729, 4. — Les travaux de cette Académie furent publiés, à dater de l'année 1740, sous le titre de *Acta Societatis regiæ scientiarum Upsaliensis*, in-4.

(3) Trad. latine : *Epitome commentariorum regiæ scientiarum Academiæ Sueciæ suecico idiomate conscriptorum, sive Analect. Transalpin.;* Venet., vol. I (pro annis 1739-1746); vol. II (pro annis 1747-1754), 1762. — Traduct. française : *Collection académique* (vol. XI) *de la partie étrangère contenant les Mémoires de l'Acad. des sciences de Stockholm.* Trad. allemande : — *Der Koenigl. schwedischen Akademie der Wissenschaften Abhandlungen*, etc.,

Un coup d'œil sur ces travaux suffira pour nous convaincre que la chimie minérale et métallurgique avait presque exclusivement fixé l'attention des chimistes de la Suède.

## BRANDT.

George Brandt, conseiller au département des mines en Suède, naquit en 1694 dans la province de Westmannie. Il avait voyagé, pour l'intérêt de la science, dans divers pays de l'Europe; et après son retour il fut nommé directeur du laboratoire de Stockholm. Il mourut en 1768.

Le nom de Brandt restera éternellement attaché à l'histoire de l'arsenic et du cobalt. Si l'on peut lui contester la découverte de l'arsenic, il est impossible de lui ravir le mérite d'avoir le premier donné une description scientifique de cette substance, et d'en avoir révélé les propriétés caractéristiques.

*Arsenic.* — Nous avons fait voir ailleurs que l'arsenic blanc et les principaux sulfures d'arsenic étaient déjà connus des anciens (1). Mais personne n'avait encore fait des observations scientifiques propres à mettre en lumière la nature de la substance en question. Brandt publia, en 1733, un mémoire (2) dans lequel il soutint que l'arsenic blanc est une chaux (oxyde) métallique, soluble dans l'alcali fixe (potasse) et précipitable par les acides; qu'il se dissout très-bien dans les huiles d'amande, d'olive, dans l'essence de térébenthine, et qu'il pourrait ainsi fournir un vernis propre à garantir les bois de la pourriture, de la vermoulure, etc. Il remarqua qu'il faut quarante-huit parties d'eau bouillante pour dissoudre une partie d'arsenic blanc; que cette substance est également soluble dans l'huile de vitriol, et qu'elle devient ainsi fusible, et capable de soutenir un grand feu avant de se dissiper en

---

V. Kaestner. (Les deux premiers volumes sont publiés par Holzlacher). — Il existe en français un extrait des Mémoires des Sociétés royales d'Upsal et de Stockholm, sous le titre : *Recueil des Mémoires les plus intéressants de chimie et d'histoire naturelle, contenus dans les actes de l'Académie d'Upsal et dans les Mémoires de l'Académie de Stockholm*, publiés depuis 1720 jusqu'en 1760; Paris, 2 volumes in-12, 1764. — Crell a donné, dans les tomes I, II et III de ses Archives, de nombreux extraits des Mémoires de ces Académies.

(1) Voy. t. I, p. 138.

(2) Act. Acad. Upsal., t. III, ann. 1733, p. 39.

fumée; qu'elle donne au verre de plomb en fusion une couleur rouge; enfin qu'en se combinant avec les métaux, elle les rend très-cassants. Il préparait le régule d'arsénic (arsenic métallique) en chauffant doucement jusqu'au rouge une pâte d'arsenic blanc avec de l'huile.

*Cobalt.* — On donnait ce nom à ces lutins qui, selon les croyances superstitieuses, inspiraient, dans les galeries souterraines, de trompeuses espérances (1). Dans beaucoup de contrées d'Allemagne, *kobolt* signifie encore aujourd'hui *lutin*. Il existait même anciennement un usage de prier, dans les églises, pour préserver les mineurs et leurs travaux de l'influence maligne des *kobolts*. Le minerai de cobalt était depuis le XVI^e siècle, et peut-être plus anciennement, employé dans la préparation de l'émail bleu (2). On l'avait longtemps considéré comme un minerai de cuivre; mais tous ceux qui jusqu'alors avaient essayé d'en retirer ce métal avaient échoué dans leurs tentatives. C'est là probablement ce qui fit appliquer à ce minerai le nom d'esprit trompeur, *cobalt*.

Brandt annonça, en 1742 (3), que la propriété de ce minerai, de donner un smalt bleu, est due à la présence d'un métal ou, comme il l'appelle, d'un demi-métal particulier qu'il parvint le premier à extraire de sa mine. Il ne lui échappa point que le régule de cobalt (cobalt métallique), de couleur grise, un peu rosé, peut être lamelleux, grenu ou fibreux, suivant le degré du feu qu'on a employé pour le réduire et le fondre; et qu'il est, comme le fer, attirable à l'aimant. Lehmann publia en 1761, dans sa cadmiologie, beaucoup de détails sur l'histoire et les propriétés de ce métal; et Bergmann confirma, en 1780, la découverte de Brandt, en y ajoutant quelques faits nouveaux.

Brandt a enrichi la science d'un grand nombre de travaux intéressants, relatifs à la minéralogie et à la chimie minérale; nous nous contenterons de citer une dissertation *sur les demi-métaux* (4), parmi lesquels il comprend le mercure, l'antimoine, le bismuth, le cobalt, l'arsenic, le zinc; et il regarde comme un caractère distinctif des métaux, qu'étant fondus, ils prennent, par le refroi-

(1) Voy. t. I, p. 350.
(2) Ibid., p. 162.
(3) Act. Societ. reg. scient. Upsal., ann. 1742.
(4) Ibid., ann. 1735.

dissement, une forme convexe à leur surface; une autre dissertation *sur l'attraction entre l'or et le mercure* (1), où il s'attache à démontrer que le mercure peut, à l'aide d'une digestion prolongée, être si intimement combiné avec l'or, que ni l'eau régale, ni le feu le plus violent ne peuvent, l'en séparer; un mémoire *sur l'alcali volatil* (ammoniaque), où il passe en revue les réactions que cet alcali donne dans la plupart des solutions métalliques, et démontre que l'or fulminant n'est produit qu'en précipitant la solution régale au moyen de l'alcali volatil (2); un mémoire *sur la chaux*, dans lequel il met, par de nombreuses expériences, hors de doute les propriétés alcalines de la chaux (3); — *sur le fer* (4); *sur la dissolution de l'or dans l'eau-forte* (5); c'est dans ce travail que l'auteur fait voir que l'or est soluble dans l'acide nitrique, à la condition d'être allié avec une forte proportion d'argent (10 p. pour 1 p. d'or); il signale avec empressement ce fait aux essayeurs des monnaies. — On sait que le platine, qui, pris isolément, n'est pas soluble dans l'acide nitrique, s'y dissout, étant allié avec une forte proportion d'argent; — *sur le sel marin*, qu'il croyait composé d'esprit de sel, d'alcali fixe et d'une terre alcaline particulière (6); — *sur la séparation de l'or* (dissous dans l'eau régale) *au moyen du vitriol de fer* (7); — *sur la séparation du fer et du cuivre de leurs minerais* (8).

Mais nous ferons particulièrement ressortir, sous un point de vue philosophique, le mémoire sur le vitriol de fer.

*Expériences sur le vitriol de fer* (9). — C'est dans ce mémoire que Brandt explique, à sa manière, la production très-anciennement connue du vitriol, qu'il savait être composé d'huile de vitriol et de fer, composition qui s'effectue en exposant les pyrites (sulfures de fer et de cuivre) à l'air et à l'humidité (10). D'abord il n'admet point

(1) Act. Acad. Societ. reg. Upsal., ann. 1731.
(2) Act. Acad. reg. Suec., ann. 1746.
(3) Ibid., ann. 1749.
(4) Ibid., ann. 1751.
(5) Ibid., ann. 1748.
(6) Ibid., ann. 1753.
(7) Ibid., ann. 1752.
(8) Ibid., ann. 1764.
(9) Ibid., ann. 1741.
(10) Comparez p. 265 de ce volume.

l'intervention de l'air dans ce phénomène chimique, et il nie hardiment l'existence d'un fluide élastique particulier se fixant sur le soufre pour le convertir en huile de vitriol, en acide vitriolique. Eh bien! vous le croyez peut-être bien embarrassé de donner de tout cela une explication tant soit peu plausible. Détrompez-vous : « L'huile de vitriol (acide sulfurique très-concentré), dit-il, ne dissout point le fer, à moins qu'on ne l'étende d'une certaine quantité d'eau; il en est de même de l'acide vitriolique contenu dans la pyrite grillée; il n'agit point sur la chaux (oxyde) de fer, à moins de s'être chargé d'une quantité d'humidité atmosphérique suffisante pour pouvoir la dissoudre. »

L'oxygène n'étant pas encore découvert, il lui fut impossible de connaître le rôle que joue ce gaz dans l'oxydation du fer et du soufre, partant dans la formation du vitriol. Il est beau sans doute de pouvoir aujourd'hui apprécier les erreurs de nos prédécesseurs et de nous ériger en juges souverains du passé. Mais gardons-nous bien de nous targuer de notre savoir et de nous enfler d'orgueil; la postérité nous jugera à son tour. Et sommes-nous bien sûrs de ne pas commettre des erreurs qui seront un jour condamnées, grâce au progrès de la science, ainsi que nous venons de le faire pour l'erreur de Brandt, dont la sagacité valait pourtant celle de bien des chimistes? Qui sait si telle explication que nous donnons aujourd'hui de tel fait, et laquelle emporte tous les suffrages, n'est qu'une pure fiction, parce qu'il y manque quelque chose dont nous ne soupçonnons pas même l'existence? En effet, si l'explication que Brandt avait donnée de la formation du vitriol était fausse, c'est parce que l'oxygène restait encore à découvrir. — Voilà des réflexions (sur lesquelles j'insiste) qui font de l'histoire de la science un haut enseignement philosophique (1).

Jean-Gottschalk WALLERIUS, né en 1709, mort en 1785, assesseur du collége des mines, professeur de chimie à l'université d'Upsal, ami et collègue de Brandt, a enrichi la science d'un grand nombre d'observations qui intéressent la minéralogie et la géologie, plutôt que la chimie proprement dite. C'est à lui qu'on doit une des premières classifications rationnelles de la minéralogie. On remarque, parmi les mémoires qu'il a insérés dans la collection

(1) Voy. p. 147 de ce volume.

d'Upsal ou de Stockholm, ceux qui ont pour objet l'*amélioration des fonderies de cuivre* (1); — *Expériences sur un sel d'or et sur le nitre artificiel* (2); — *Expériences sur le mercure sans mélange d'aucun autre métal* (3); — *Recherches sur la nature de la terre qui se tire de l'eau, des plantes et des animaux* (4); — *Observations sur le platine* (5). Wallerius, renouvelant la doctrine des alchimistes, essaya de prouver que l'eau est susceptible de se changer en terre. (6). Il est à remarquer que la théorie de la prétendue transformation de l'eau en terre occupa successivement les plus grands chimistes de l'époque, Marggraf, Scheele et Lavoisier. Wallerius fit répandre par ses élèves les idées qu'il avait sur les principes élémentaires des corps (7), sur la palingénésie (8), sur l'origine des huiles dans les plantes, sur l'action chimique de la foudre (9), etc. Son élève Petersen fit des recherches sur la calcination des métaux (10).

Le célèbre chef d'une secte d'illuminés, Emmanuel Swedenborg, a laissé des travaux minéralogiques fort étendus, qui ne sont pas sans intérêt pour la chimie. Il a recueilli dans ses ouvrages métallurgiques un grand nombre d'observations concernant l'exploitation des minerais de fer et de cuivre, lesquelles n'ajoutent pas beaucoup au domaine de la science (11). Au reste, la vie et les œuvres de l'auteur *des merveilles du ciel et de l'enfer*, de ce

---

(1) Act. Acad. reg. scient. Suec., ann. 1743.
(2) Ibid., ann. 1749.
(3) Ibid., ann. 1754.
(4) Ibid., ann. 1760.
(5) Ibid., ann. 1765.
(6) Dissertatio, respondente J. Wahlström, qua dubia quædam contra transmutationem aquarum mota refelluntur; Holm., 1761, 4. — Resp. N. Schwartz, de indole aquæ mutabili; Holm., 1761, 4.
(7) Diss., resp. Schoenstedt, de principiis corporum; Upsal., 1761, 4.
(8) Diss., resp. Hoyer, de palingenesia; Upsal., 1764, 4.
(9) Diss., resp. Wiltom, animadversiones chemicæ ad ictum fulminis in arce regia Upsalensi. 24 maj. 1760; Upsal., 1761, 4.
(10) Diss. om metallernes calcinationer i Eld; Upsal., 1761, 4.
(11) Regnum subterraneum sive minerale de cupro et orichalco deque modis liquationum cupri per Europam passim in usum receptis, etc.; Dresd. et Lips., 1734, in-fol. — Nova observata et inventa circa ferrum et ignem, etc.; Amstelod., 1721, 8. — Miscellanea observata circa res naturales et præsertim circa mineralia, ignem et montium strata; Lips., 1722, 8.

grand mystique qui, comme Mahomet, se disait en communication directe avec Dieu, et qui parle sérieusement des habitants de la lune, de Vénus, de Mercure, etc., rentrent dans les annales de l'histoire de la philosophie et des sectes religieuses.

Antoine Swab avait, dès l'année 1738, recommandé l'emploi du chalumeau pour l'analyse des minéraux (1). Ce même chimiste a fait connaître l'existence de l'antimoine natif, allié avec une certaine quantité d'arsenic (2); dans un autre mémoire, il s'étend sur la matière gélatineuse (silice) qui se manifeste dans la dissolution de quelques minéraux et même de certains verres dans les acides. A ce sujet il raconte un fait assez curieux : la Compagnie des Indes avait embarqué pour l'approvisionnement de ses vaisseaux une certaine quantité de vin du Rhin, qui, comme on sait, est connu pour son acidité; mis dans des bouteilles de verre, ce vin se gâta en très-peu de temps et devint trouble, sans qu'on pût en deviner la cause. Informé de cela, Swab se rendit sur les lieux, et reconnut que la matière qui troublait le vin donnait du verre de bouteille, par sa fusion avec la potasse. L'acide du vin avait donc dissous une partie de l'alcali du verre et fait précipiter la silice (3).

## CRONSTEDT.

Alex.-Frédéric Cronstedt (né en 1722) a fait plus pour la minéralogie que pour la chimie proprement dite. Préparé par de fortes études mathématiques, il prit une part active aux travaux de l'Académie royale de Stockholm, dont il était un des membres les plus distingués. Il mourut en 1765, à un âge peu avancé.

C'est à Cronstedt qu'on doit la découverte d'un nouveau métal. Il s'assura, par l'analyse du minerai connu sous le nom de *Kupfernickel*, que les réactions qu'on y remarque ne doivent pas toutes être mises sur le compte du cuivre, mais qu'elles appartiennent à une substance métallique particulière, à laquelle il donna le nom de *nickel*. Il obtint le régule (nickel métallique) par la calcination

(1) Voy. Bergman, de tubo ferruminatorio, etc., in Opuscu[l]. physic. et chemic., t. II, p. 455.
(2) Act. Acad. reg. scient. Suec., ann. 1748.
(3) Ibid., ann. 1758.

et la réduction des cristaux verts que forme le kupfernickel exposé à l'air et traité par l'eau. « Ce régule, dit-il, est de couleur d'argent dans l'endroit de la cassure, et composé de petites lames assez semblables à celles du bismuth ; il est dur, cassant, et faiblement attiré par l'aimant. » Cronstedt attribua cette dernière propriété au fer qui s'y trouverait combiné. Il ne se laissa point induire en erreur par quelques caractères que le nickel a de commun avec le cuivre; car les dissolutions du nickel dans l'eau-forte, dans l'eau régale, dans l'esprit de sel, etc., sont vertes, et, comme celles de cuivre, elles produisent avec l'ammoniaque en excès une belle coloration d'un bleu céleste. A ces caractères trompeurs il opposa un réactif infaillible : « Le fer et le zinc précipitent, dit-il, le cuivre de toutes ses solutions ; or, dans le cas actuel, ni le fer ni le zinc ne produisent d'effet ; c'est pourquoi le nickel s'approche beaucoup plus du fer que du cuivre. »

Les deux mémoires sur le nickel furent publiés l'un en 1751 et l'autre en 1754 (1). Bergmann confirma en 1775, par de nouvelles recherches, les travaux de Cronstedt, et détruisit les objections de Sage et de Monnet, qui avaient considéré le corps découvert par Cronstedt, non pas comme un métal nouveau, mais seulement comme un composé de différents métaux, séparables les uns des autres.

Dans la même année 1751, où Cronstedt avait entrepris l'analyse du kupfernickel, il fit paraître la description de trois nouveaux minerais de fer, dont les détails ne sont pas sans intérêt pour la minéralogie (2).

Dans un mémoire sur la pierre à plâtre, le célèbre chimiste Suédois était arrivé presque aux mêmes résultats que Marggraf. Bien qu'il prouvât synthétiquement que l'acide vitriolique est le seul acide qui puisse donner à la chaux la propriété de prendre corps et de se durcir avec l'eau, après avoir été légèrement calcinée, il semble encore indécis sur la véritable composition de la pierre à plâtre (sulfate de chaux) (3).

A ces travaux il faudra ajouter des observations *sur le platine* (4), *sur un acier argentifère* (5), *sur les fabriques de*

(1) Act. Acad. reg. Suec., ann. 1751 et 1754.
(2) Ibid., ann. 1751.
(3) Ibid., ann. 1753.
(4) Ibid., ann. 1764.
(5) Ibid., ann. 1755.

*chaux* (1), et la description d'une nouvelle espèce de minéral auquel Cronstedt donna le nom de *zéolithe* (2), de ζέω, bouillir, et λίθος, pierre, parce qu'elle se boursoufle au chalumeau.

## HENRI-THÉOPHILE SCHEFFER.

Ses travaux sur le platine (3), sur une espèce de spath calcaire (4), sur différentes sortes de potasse du commerce (5), sur la préparation du *pinch-beck* (alliage de zinc et de cuivre imitant l'or) (6), sur le départ des métaux (7), portent un cachet de chimie pratique et industrielle alors assez rare. Dans ce dernier mémoire il fait entrevoir l'avantage que les affineurs pourraient tirer de la méthode par la voie humide, consistant à précipiter la dissolution d'argent (nitrate) par le sel marin, et à réduire la lune cornée (chlorure d'argent) par la fusion avec la potasse. C'est là du moins, ajoute-t-il, le meilleur moyen de préparer de l'argent parfaitement pur. Il ne se dissimule pas les difficultés qu'il y a pour obtenir, à l'aide de l'eau-forte, le départ exact des matières d'or et d'argent; et il remarque à ce sujet que l'acide vitriolique concentré est au moins aussi bon que l'eau-forte pour séparer l'argent (à chaud) de l'or qui ne s'y dissout pas. Dans ce même mémoire il cite une expérience qui tend à prouver que la chaux (oxyde) d'argent est soluble dans l'air fixe (acide carbonique). « C'est une chose, dit-il, bien digne de remarque, que la façon dont l'air agit dans la précipitation des corps: si l'on verse subitement de l'alcali fixe (carbonate de potasse) dans une dissolution d'argent faite dans l'eau-forte, dont on aura presque rempli une bouteille, et que sur-le-champ on bouche cette bouteille avec un bouchon de cristal qui la ferme bien exactement, enfin que l'on secoue le mélange pour que l'alcali se mêle parfaitement avec l'eau-forte, il ne se précipitera point d'argent ni d'autre métal, et l'on ne remarquera point d'ef-

(1) Act. Acad. reg. Suec., ann. 1761.
(2) Ibid., ann. 1756.
(3) Ibid., ann. 1752 et 1757.
(4) Ibid., ann. 1753.
(5) Ibid., ann. 1759.
(6) Ibid., ann. 1760.
(7) Ibid., ann. 1752.

fervescence tant qu'il n'entrera point d'air dans la bouteille, quand même on la laisserait pendant un an dans cet état; mais aussitôt que l'on ôtera le bouchon, il se fera une effervescence très-vive et le métal se précipitera. »

J. Faggot communiqua en 1740, à l'Académie des sciences de Stockholm, des observations sur le moyen de garantir le bois de l'action du feu et de la pourriture. Ce moyen, qui ne paraissait pas inconnu aux anciens (1), consiste à faire imprégner le bois d'une eau dans laquelle on a fait dissoudre de l'alun, du vitriol, ou un autre sel astringent. Salberg donna, en 1744, de plus grands développements à ce sujet, qui n'est point, comme on l'a prétendu, une découverte faite de nos jours. — Les questions scientifiques qui se rattachent en même temps à la pratique et à l'industrie paraissaient avoir beaucoup d'attrait pour ce chimiste. Dans un mémoire *sur la poudre à canon*, il propose une méthode nouvelle pour évaluer la qualité de la poudre et sa richesse en salpêtre. D'après cette méthode, il faut dissoudre la poudre (écrasée) dans de l'eau distillée, et plonger dans la solution une balance hydrostatique, dont la tare aura été prise dans une liqueur nitrée normale. On pourra, pour plus de précision, recueillir le précipité (composé de soufre et de charbon), dont la diminution de poids indique la quantité de salpêtre, la seule matière de la poudre qui soit soluble dans l'eau. Si le salpêtre renferme, ce qui arrive presque toujours, du sel marin et de l'alcali fixe, on traitera la solution successivement par le sel d'argent (nitrate) et le sublimé corrosif; le sirop de violette pourra aussi servir pour déceler la présence de l'alcali (carbonate de potasse ou de soude) (2). Faggot proposa également l'emploi de la balance hydrostatique pour l'évaluation de la qualité de la potasse du commerce.

J. Brouwall est le premier qui ait rangé l'arsenic dans la classe des métaux, en se fondant principalement sur l'aspect extérieur, l'éclat et la densité de ce corps. Il avoue aussi que l'arsenic, ainsi que le soufre, se trouve dans presque tous les minerais, et minéralise un grand nombre de métaux (3).

---

(1) Histoire de la chimie, t. I, p. 202.
(2) Acta Acad. reg. Suec., ann. 1755.
(3) Ibid., ann. 1744.

Le minerai appelé *blende* (de l'allemand *blenden*, aveugler, séduire) avait été anciennement rejeté comme une matière qui ne contenait rien de métallique. Alex. Funk mérita bien de la science en démontrant analytiquement que la blende renferme un métal, le zinc. Il lutta en même temps victorieusement contre une opinion qui avait été admise sans discussion par presque tous les chimistes, savoir : que le zinc n'est pas un métal pur, mais une sorte d'alliage de plusieurs métaux; on alléguait à l'appui de cette opinion que les mines de zinc renferment presque constamment du plomb et du cuivre. « Mais ces métaux, s'écrie Funk, n'y existent qu'accidentellement et en petite quantité; autant vaudrait regarder le soufre comme une partie constituante du cuivre et du fer, ou comme intimement combiné avec ces métaux, tels qu'ils se rencontrent dans la nature (1). »

Aujourd'hui qu'on trouve la route frayée, on se doute à peine des obstacles qui l'encombraient autrefois. Combien d'erreurs fallait-il déraciner avant de recueillir des faits?

Rinmann, Engestroem, Bergius, Quist, Retzius et Gadd, ont, en général, adopté dans leurs travaux les principes qui commençaient, depuis Lavoisier, à présider à la science.

## §. 30.

Mais personne n'était arrivé à fixer aussi exclusivement l'attention du monde savant que Bergmann et Scheele, l'un et l'autre partisans du phlogistique. Placés sur les limites extrêmes de l'ère nouvelle et de l'époque de Stahl, ils ont contribué, par la découverte des faits, à fonder la première, tandis que, par leurs idées, ils appartiennent encore à la dernière.

## BERGMANN.

Peu de chimistes ont eu des connaissances aussi variées et aussi étendues que Bergmann. Les mathématiques, l'astronomie, la physique, l'histoire naturelle lui étaient familières ; il contribua même, par des travaux importants, au progrès de ces sciences qu'il avait approfondies. Sa méthode d'observation, adoptée aussi par Scheele, témoigne d'une grande pénétration, et d'une pré-

(1) Act. Acad., reg. Suec., ann. 1744.

cision presque mathématique des faits. Mais ce n'est pas seulement comme savant, mais encore comme homme, que Bergmann commande notre respect. Ne songeant point à rapetisser le mérite d'autrui, sans orgueil, ami dévoué, laborieux, il n'a jamais eu en vue que l'intérêt de la science, auquel il sacrifia sa vie.

Torbern Bergmann naquit le 20 mars 1735, à Catherineberg, en Suède. Son père, receveur des finances de l'endroit, l'envoya faire ses premières études dans l'institut de Skara. Muni de ces connaissances préliminaires, le jeune Bergmann se rendit, à l'âge de dix-sept ans, à l'université d'Upsal. Il s'y livra avec ardeur à l'étude des mathématiques et de l'histoire naturelle. Ses premiers travaux (1) lui valurent l'estime de ses maîtres, et, en 1758, une chaire d'histoire naturelle. Il publia vers la même époque plusieurs mémoires d'histoire naturelle (sur l'insecte de la noix de galle; — sur les larves des insectes; — sur les abeilles; — sur les sangsues), qui attirèrent l'attention de Linné, dont le nom était déjà célèbre dans toute l'Europe.

Il découvrit, dans ses recherches sur les sangsues, que le *coccus aquaticus*, dont la nature n'avait pas été déterminée par Linné, n'était autre chose que les œufs d'une espèce particulière de ces annélides (*hirudo monoculata*). On raconte que cet illustre naturaliste écrivit au bas de la dissertation de Bergmann (*De cocco aquatico sive hirudine octoculata*) : *Vidi et obstupui*.

En 1761, Bergmann fut nommé professeur de mathématiques; son cours public d'algèbre ne l'empêcha pas de poursuivre ses travaux d'histoire naturelle, de physique générale, et de s'initier en même temps dans la chimie. Trois ans après, l'Académie royale des sciences de Stockholm l'admit dans son sein. Après la mort de Wallerius, il échangea, en 1767, la chaire de mathématiques contre celle de chimie et de minéralogie (2). A partir de ce moment, il se livra entièrement à l'étude de la chimie, qui devint sa science de prédilection. Tous ses efforts tendaient à faire pour la chimie ce que son grand compa-

---

(1) *De crepusculis*, dissertatio academica, quam præside Strœmer, publice defendit; Upsal., 1755. — *De interpolatione*, dissertatio, quam præside Ferner, publice defendit; Upsal., 1758.

(2) On rapporte que ses compétiteurs ayant fait valoir qu'il ne devait point savoir la chimie, parce qu'il n'avait jamais rien publié sur cette science, il se renferma pendant quelque temps dans un laboratoire, et en sortit avec un mémoire sur la fabrication de l'alun.

triote Linné avait fait pour l'histoire naturelle. Il entretenait une correspondance avec les principaux chimistes et physiciens de France, d'Allemagne, d'Angleterre et d'Italie; et la renommée de ses travaux se répandit dans toute l'Europe. Bientôt les Académies des sciences de Paris, de Londres, de Goettingue, de Dijon, de Montpellier, de Turin, la Société des naturalistes de Berlin, etc., le comptèrent au nombre de leurs membres, et le roi de Suède lui conféra l'ordre de Wasa. Dès l'année 1777, l'Académie des sciences de Stockholm lui avait affecté une somme annuelle de 150 rixdalers (environ 600 francs), pour lui servir d'encouragement à ses expériences. Ainsi que Linné, il attira à Upsal des étrangers de toutes les nations. C'est sous les auspices de Bergmann que Scheele se produisit dans le monde. Il refusa de se fixer à Berlin où l'appela le Frédéric II. A l'âge de trente-six ans il avait choisi une compagne qui partageait ses goûts pour la science.

Bergmann avait eu, dès sa jeunesse, une santé chancelante; les voyages, l'emploi des eaux minérales, et particulièrement de l'eau de Seltz qu'il avait le premier fabriquée lui-même, ne lui procuraient que des soulagements passagers. Un malheureux accident hâta l'affaissement de sa constitution, usée en grande partie par le travail. Un jour, voulant faire avec un de ses amis une promenade dans l'île de Lintre, il posa le pied sur le bord du bateau, glissa, et tomba dans l'eau, d'où il fut cependant promptement retiré; mais, quelques jours après, il cracha du sang en abondance, symptôme fâcheux du dénoûment fatal d'une phthisie pulmonaire; ses forces dépérissaient de jour en jour, une fièvre hectique le consumait; et il mourut à l'âge de quarante-neuf ans, le 8 juillet 1784, aux bains de Medwi (1).

### *Travaux de Bergmann.*

Bergmann apporta, dans toutes ses recherches, cette rigueur d'observation qui distingue un esprit nourri des sciences mathématiques. Ses travaux, tous originaux, sont très-nombreux, et concernent, non-seulement la chimie, mais l'astronomie, la physique, la minéralogie, la géologie et la zoologie.

Comme nous n'avons ici à faire connaître que la partie chimique de ses travaux, il nous est impossible de suivre l'ordre chronolo-

(1) Voy. Vicq d'Azir, Éloge de Bergmann. — Crell, Annalen der Chemie, 1787, t. I, p. 74-96.

gique dans cette multiplicité de mémoires présentés successivement, dans l'espace d'environ trente ans, à l'Académie royale des sciences de Stockholm, dont l'auteur était un des membres les plus illustres.

Parmi les travaux chimiques qui font le plus d'honneur aux talents de Bergmann, il faut placer en première ligne deux mémoires, dont l'un traite *de l'acide aérien*, et l'autre *des affinités électives*. Nous allons nous arrêter plus particulièrement sur le premier de ces mémoires.

*De l'acide aérien.*

Bergmann appelle *acide aérien* ce que Black, Priestley et d'autres physiciens appelaient *air fixe*, *gaz crayeux*, *esprit de la craie*, etc., et ce que nous nommons aujourd'hui *gaz acide carbonique*.

Déjà dès l'année 1770, il s'était livré à une étude approfondie de la nature et des caractères de ce fluide élastique. Avant de faire imprimer les résultats de ses observations, il en avait fait part à plusieurs chimistes distingués, et notamment à Priestley, qui en fit mention dans un mémoire inséré dans les Transactions philosophiques de Londres pour l'année 1772. Ce n'est qu'en 1774 que l'auteur se décida à communiquer à l'Académie royale de Stockholm le mémoire complet *sur l'acide aérien*, qui est reproduit dans ses *Opuscules chimiques et physiques* (1).

Avant d'entrer dans une discussion approfondie sur ce sujet, l'auteur commence d'abord par décrire les trois procédés qui lui paraissent les plus convenables pour préparer l'acide aérien : le premier consiste à verser de l'acide vitriolique sur des pierres calcaires; le deuxième, à calciner de la magnésie blanche; et le troisième, à recueillir le fluide élastique qui se dégage pendant la fermentation.

L'appareil mis en usage pour recueillir l'acide aérien produit par les trois moyens indiqués est à peu près le même que celui que Priestley donne comme de son invention : c'est un matras en

(1) *Opuscula physica et chemica*; Lipsiæ, 1788, 8, vol. I. — *Trad. par M. de Morveau*; Dijon, 1780, 8, vol. I. — Ce mémoire se trouve imprimé dans les Mémoires de l'Académie royale de Stockholm, pour l'année 1775. Un mémoire beaucoup moins étendu sur le même sujet y avait déjà paru dans l'année 1773.

verre ou une fiole à deux ouvertures, qui communique, à l'aide d'un tube recourbé, avec une cloche remplie d'eau, et renversée dans un bassin également plein d'eau.

C'est l'appareil de Hales dont on se sert encore aujourd'hui, avec de très-légères modifications, pour recueillir les gaz.

Bergmann insiste déjà sur la nécessité de laver le gaz (dans des flacons de lavage), afin de l'avoir parfaitement pur, et exempt de l'acide minéral qu'il aurait pu entraîner. Il constate que l'acide aérien est soluble; que l'eau en absorbe à peu près son volume à la température de 10° du thermomètre centigrade (1), et que cette solubilité diminue à mesure que la température s'élève.

Il détermina, avec beaucoup de précision, la densité de l'eau saturée d'acide aérien, à la température de + 2°, et la trouva, comparativement à la densité de l'eau distillée à la même température, comme 1,015 est à 1,000.

Arrivant ensuite à la démonstration de la nature acide du gaz en question, il remarque que l'acide aérien n'a de saveur qu'autant qu'il est dissous dans l'eau. « Devenu plus concentré et moins volatil dans cette combinaison, il affecte la langue d'une légère saveur aigrelette, assez agréable : c'est là le véritable esprit des eaux minérales froides acidules. C'est par son moyen, et en ajoutant quelques sels dans une juste proportion, qu'on imite parfaitement les eaux de Seltz, de Spa et de Pyrmont. Je fais usage de ces eaux artificielles depuis huit ans, et j'en éprouve les plus heureux effets. »

D'après cette date, il faut faire remonter la découverte de l'eau gazeuse employée comme eau médicinale au moins à l'année 1766. Priestley a donc tort de réclamer pour lui-même cette découverte, en la préconisant comme un immense bienfait pour l'humanité, propre à guérir et à prévenir le scorbut, ce fléau des navigateurs, etc. (2).

---

(1) C'est depuis longtemps le thermomètre usité en Suède. Bergmann nous apprend, dans une note, que le thermomètre suédois est de mercure, et que son échelle est divisée en cent parties, dont les deux extrêmes sont représentées, l'une par le point de congélation de l'eau = 0; l'autre, par l'eau bouillante. — *Opuscula physica et chemica;* Lipsiæ, 1788, vol. I, p. 6.

(2) Voici comment Priestley raconte lui-même l'histoire de cette découverte : « Vers la fin du mois de juin 1767, je quittai ma demeure à Warrington pour m'établir à Leeds; et m'étant logé la première année dans une maison contiguë à une brasserie, une occasion si favorable me donna l'envie de faire quelques expériences sur l'air qui était constamment produit dans cette

Pour démontrer que l'air fixe est un acide gazeux, Bergmann essaya la réaction de la teinture de tournesol, et il constata qu'un cinquantième de ce gaz suffit pour rougir sensiblement une bouteille de cette solution bleue, et que cette coloration disparaît par l'effet de la chaleur.

L'auteur fait à ce sujet une observation pleine de sagacité. « A la vérité, dit-il, les acides minéraux, versés *à très-petite dose* dans cette teinture, paraissent produire également une altération aussi peu durable; mais, en examinant la chose de plus près, on découvre l'illusion. Le suc de tournesol, qui a été préparé avec des matières alcalines, en retient toujours une portion; à l'instant où l'alcali (carbonate de potasse) s'unit à l'acide, il laisse échapper son air fixe (acide carbonique), qui colore la liqueur; et celui-ci s'évaporant, la teinte rouge disparaît. Supposons que la saturation de l'alcali exige une quantité d'acide égale $m$, il est évident qu'on peut en ajouter dix fois $\frac{m}{10}$ avant que la saturation soit complète, et qu'à chaque fois on produira une couleur rouge passagère; mais quand on aura une fois atteint le point de saturation, l'acide que l'on versera

---

brasserie. Sans cette circonstance, je ne me serais jamais probablement occupé des différentes espèces d'air. — Une des premières opérations que je fis dans cette brasserie, ce fut de placer des vaisseaux évasés remplis d'eau dans la région de l'air fixe, à la surface des cuves en fermentation. Et lorsque je les y avais laissés toute la nuit, je trouvais pour l'ordinaire, le lendemain matin, que l'eau avait acquis une imprégnation sensible et agréable. Ce fut avec une satisfaction singulière que je bus pour la première fois de cette eau, qui était, je crois, la première de cette espèce que les hommes eussent jamais goûtée. — Quelques-uns de mes amis qui vinrent me voir se souviennent que je les ai régalés d'un verre de cette eau de Pyrmont artificielle, faite en leur présence. Je prendrai la liberté de faire mention entre autres du chevalier John Lee, qui fut singulièrement frappé de cette invention et de son effet. Ceci se passait dans l'été de l'année 1768. — Pendant tout ce temps jusqu'en 1772, je n'ai jamais entendu parler d'aucune autre méthode d'imprégner l'eau d'air fixe, que celle dont je viens de faire mention. Ce qui me fit penser à mettre en pratique quelque méthode pour faire la même chose avec l'air dégagé de la craie et des autres substances calcaires, ce fut un pur hasard. J'étais à dîner avec le duc de Northumberland au printemps de l'année 1772; ce lord nous montra une bouteille d'eau que le docteur Irving avait distillée pour l'usage de la marine. Cette eau était parfaitement douce, mais elle manquait de la saveur et de l'esprit de l'eau vive de source. Il me vint sur-le-champ en idée que je pourrais aisément corriger cette eau pour l'usage des vaisseaux, et leur fournir un moyen facile de prévenir ou de guérir le scorbut de mer, etc. » — Voy. *Expériences et observations sur différentes espèces d'air*, par J. Priestley (trad. par Gibelin; Paris, 1777), vol. III, p. 77-89.

au delà produira une altération constante, et détruira, par degrés, la couleur bleue ; d'où il résulte que c'est l'air *fixe* et non l'acide minéral qui produit la coloration rouge toutes les fois qu'elle disparaît.

De ces données si précises à l'*alcalimétrie*, il n'y avait qu'un pas. L'honneur de cette invention, ou plutôt de l'application du principe posé par Bergmann, devait être réservé à un chimiste plus récent.

Ne jugeant pas la saveur et la réaction de la teinture de tournesol comme des caractères suffisants pour mettre en évidence la nature acide de l'air fixe, Bergmann s'arrête longuement sur les combinaisons que ce fluide élastique peut donner avec les alcalis et les chaux métalliques. C'est là un des chapitres les plus intéressants de la dissertation sur l'acide aérien, c'est l'histoire primitive des *carbonates*, désignés sous le nom de *substances aérées*.

L'auteur fait voir que la causticité des alcalis préparés au moyen de la chaux vive tient à ce que cette dernière enlève à l'alcali son acide aérien, et que tous les alcalis, abandonnés à l'air, reviennent à leur premier état, en empruntant à l'air le gaz acide qui les sature. En même temps il indique le sublimé corrosif comme un bon réactif pour reconnaître si un alcali est caustique ou aéré (carbonaté). En effet, l'alcali fixe pur (potasse pure) précipite le sublimé en jaune (oxyde de mercure), tandis que l'alcali aéré (non carbonaté) le précipite en blanc (carbonate mercuriel).

Mais il ne suffisait pas de constater le simple fait de la combinaison de l'acide aérien avec les bases ; il lui importait de savoir *dans quelles proportions* cet acide entre dans la composition des *sels aérés* (carbonates).

La méthode dont il se sert dans ce but, et qu'il applique en général à la détermination des proportions définies, témoigne d'une exactitude mathématique à laquelle les chimistes n'étaient pas encore habitués. Voici cette méthode, telle que l'auteur la décrit lui-même :

Soient deux flacons, dont l'un, plus grand, contenant un poids déterminé d'alcali (carbonaté) dissous dans l'eau, pèse (y compris cette dissolution et le bouchon), comme A ; dont l'autre, plus petit, rempli d'un acide quelconque, ait un poids égal B : que l'on verse dans le grand flacon une portion de l'acide du petit, et qu'on les bouche aussitôt légèrement l'un et l'autre ; dès que l'effervescence aura cessé, qu'on verse de nouveau de l'acide, ayant toujours soin de fermer tout de suite le flacon, et que l'on continue ainsi jusqu'à la saturation. Supposons qu'après cela le poids du premier soit $a$, et celui du second $b$ ; il est certain que $B - b$ ayant été versé dans le grand

flacon, la perte du petit devrait répondre à ce que l'autre a gagné, ou $B - b = a - A$; or, c'est ce qui n'arrive pas, à moins que l'on n'emploie un alcali parfaitement caustique; autrement, on trouve toujours $B - b > a - A$; et la différence $(B - b) - (a + A)$ indique le poids de l'air fixe qui a été dégagé. Il faut que l'effervescence se fasse lentement, sans augmentation de chaleur, et que le flacon soit d'une grandeur convenable, afin d'éviter qu'il ne sorte un peu de vapeur humide avec l'air fixe, ce qui induirait en erreur. — Si on évapore maintenant jusqu'à siccité la dissolution contenue dans le grand flacon, et qu'on calcine doucement le résidu pour enlever l'eau de cristallisation et l'acide surabondant qui peut s'y trouver, on reconnaîtra, à l'augmentation du poids connu de l'alcali et de l'air fixe qui en a été dégagé, quelle est la quantité d'acide nécessaire à la saturation de l'alcali privé d'eau et d'air.

Voici les résultats obtenus par l'emploi de cette méthode :

| | | |
|---|---|---|
| 100 parties d'alcali minéral pur (soude caustique) exigent pour leur saturation..... | 177 | d'acide vitriolique. |
| | 135,05 | d'acide nitreux (acide nitrique). |
| | 125 | d'acide marin (acide chlorhydrique). |
| | 80 | d'air fixe (acide carbonique). |
| 100 parties d'alcali végétal pur (potasse)..... | 78,05 | d'acide vitriolique. |
| | 64 | d'acide nitreux. |
| | 51,05 | d'acide marin. |
| | 42 | d'air fixe. |

L'espace ne nous permet pas de donner une analyse détaillée des *aérates* (carbonates) dont Bergmann révèle le premier scientifiquement l'existence. Nous nous bornerons à reproduire seulement les résultats analytiques suivants :

| | | |
|---|---|---|
| La *terre pesante* (*terra ponderosa aerata*) ou le carbonate de baryte, se compose, en centièmes, de..... | 7 parties | d'acide aérien, |
| | 65 — | de terre pesante (baryte), |
| | 8 — | d'eau. |
| La *chaux aérée* (*calx aerata*) ou le carbonate de chaux = ..... | 34 — | d'acide aérien, |
| | 55 — | de chaux, |
| | 11 — | d'eau. |
| La *magnésie aérée* (*magnesia aerata*) ou carbonate de magnésie = ..... | 25 — | d'acide aérien, |
| | 45 — | de magnésie. |
| | 30 — | d'eau. |

L'auteur fait, avec raison, remarquer que tous ces composés,

surtout le premier et le dernier, sont solubles dans un excès d'acide aérien, et que c'est sous cette forme qu'ils existent dans beaucoup de sources minérales.

Il ne donne pas la composition des *aérates métalliques* qu'il préparait, soit en faisant digérer le métal ou la chaux métallique dans de l'eau *aérée* (acidulée de gaz carbonique), soit en traitant la dissolution métallique par l'alcali fixe aéré (carbonate de potasse). Par suite d'un grand nombre d'expériences, il arrive à conclure que les seuls métaux qui soient susceptibles de se dissoudre dans l'eau acidulée d'air fixe (acide carbonique) sont le fer, le zinc et le manganèse. A propos de ce dernier métal, il avance que si on emploie le régule (manganèse métallique), la dissolution répand une odeur particulière, peu différente de celle que donne la graisse brûlée. Il s'étonne de ce que la céruse, qu'il démontre n'être autre chose qu'une chaux de plomb aérée (carbonate d'oxyde de plomb), ne soit pas, comme la chaux aérée (carbonatée), soluble dans un excès d'acide aérien. Parmi les autres métaux, l'aérate (carbonate) de cuivre serait seul susceptible de se dissoudre, en très-petite proportion, il est vrai, dans l'eau ainsi acidulée.

Poursuivant toujours le but de sa dissertation, qui consistait à démontrer que l'air fixe est un acide aériforme, Bergmann arrive à expliquer comment l'acide aérien précipite le foie de soufre et la liqueur des cailloux.

Je ne puis m'empêcher de reproduire ici une observation de Bergmann, qui porte le cachet de la plus grande sagacité :

« La liqueur des cailloux, laissée à l'air libre, dépose insensiblement de la terre siliceuse; la précipitation s'achève en peu de temps, quand on y introduit de l'acide aérien. Cela nous indique aussi pourquoi la dissolution de l'alcali du tartre, quoique souvent filtrée, dépose à la longue des particules terreuses : ce sel tient en effet dans une combinaison intime des molécules de silice, soit qu'il les ait reçues pendant la végétation, soit qu'il les ait prises pendant la combustion. Ceux qui calcinent les cendres de potasse y ajoutent eux-mêmes quelquefois du sable, afin d'en augmenter le poids; et quand il a été ainsi combiné par le feu, il se dissout avec l'alcali dans l'eau : c'est cette silice qui s'en sépare ensuite, à mesure que l'alcali se sature d'acide aérien, avec lequel il a plus d'affinité. Il n'est pas étonnant que cette séparation soit très-lente dans des flacons dont le col est étroit, qui sont bouchés habituellement, et où l'acide aérien de l'atmosphère ne peut passer que suc-

cessivement : mais si on dissout l'alcali dans une suffisante quantité d'eau aérée (acidulée de gaz carbonique), toutes ces hétérogénéités terreuses se précipitent en même temps. »

L'acide aérien n'est pas seulement soluble dans l'eau et susceptible d'être fixé par les alcalis, mais encore il peut être absorbé par des liqueurs inflammables. Après avoir entrepris à ce sujet une série d'expériences, l'auteur se résume en disant que l'esprit-de-vin absorbe le double de son volume d'acide aérien, à la température de 10° au-dessus de zéro; que l'huile d'olive en prend un volume égal au sien; que l'essence de térébenthine en dissout le double de son volume. « Si on dégage, ajoute-t-il, l'air fixe qui était ainsi dissous dans l'huile d'olive, et qu'on le reçoive dans une cloche pleine d'eau, on le trouve changé, au moins en partie, ou mêlé de parties étrangères; car il est susceptible de s'enflammer, et presque immiscible à l'eau. »

Après avoir démontré l'acidité de l'air fixe par la saveur, par la teinture de tournesol, par la solubilité, par la combinaison avec les bases, Bergmann s'efforce de justifier l'épithète d'*aérien* ou d'*atmosphérique* qu'il a donnée à ce nouvel acide.

« L'acidité de l'air fixe étant, dit-il, démontrée, il y a plusieurs raisons pour le nommer *acide aérien* ou *atmosphérique*. Il a en effet tellement la légèreté, la transparence, l'élasticité de l'air, que ce n'est que depuis très-peu de temps qu'on a commencé à le distinguer. De plus, cet océan d'air qui environne notre terre, et qu'on appelle atmosphère, n'est jamais sans une certaine quantité d'air fixe; cela se manifeste journellement par divers phénomènes. L'eau de chaux exposée partout à l'air libre fournit de la crème de chaux, ce qui n'arrive pas dans des bouteilles bien bouchées : la chaux vive exposée longtemps à l'air recouvre à la fin tout ce qu'elle avait perdu au feu, et redevient absolument terre calcaire, au point de ne pouvoir plus servir à la préparation du mortier qu'après qu'on l'a de nouveau privée de son acide; la terre pesante (baryte) et la magnésie recouvrent de même à l'air leur poids, et la faculté de faire effervescence avec les acides; les alcalis purs perdent à l'air leur causticité, etc. »

Bergmann a le premier émis une opinion rationnelle sur la composition de l'air; opinion que Scheele, l'ami de Bergmann, se chargea de démontrer expérimentalement.

« L'air commun, dit Bergmann, est un *mélange de trois fluides élastiques*, savoir, de l'acide aérien libre, mais en si petite quan-

tité qu'il n'altère pas sensiblement la teinture de tournesol; d'un air qui ne peut servir, ni à la combustion, ni à la respiration des animaux, que nous appelons *air vicié*, jusqu'à ce que nous connaissions plus parfaitement sa nature; enfin, d'un air absolument nécessaire au feu et à la vie animale, qui fait à peu près le quart de l'air commun, et que je regarde comme l'air pur. »

Cet énoncé a été complétement sanctionné par l'expérience. L'air atmosphérique se compose en effet d'une très-petite quantité d'acide carbonique (*acide aérien*), d'azote (*air vicié*) et d'oxygène (*air pur, air de feu*); ce dernier, dans la proportion d'un cinquième environ.

La densité de l'acide aérien que Bergmann a reconnue plus grande que celle de l'air commun, expliquerait les phénomènes d'asphyxie qui arrivent à la surface du sol dans des endroits où cet acide existe en abondance. Il cite comme exemples la fontaine de Pyrmont, ouverte en 1717, où les oies, ayant le cou très-long, peuvent nager sans en être incommodées; les sources de Schwalbach; la grotte du Chien, près de Naples, etc.

Après avoir fait voir que l'acide aérien est impropre à entretenir la flamme, et que les armes à feu ne peuvent faire explosion dans un semblable milieu, il arrive à une série d'expériences relatives à l'action que ce gaz exerce sur les animaux. Ces expériences sont faites avec une précision admirable; elles peuvent servir de modèle à tous les physiologistes expérimentateurs. En voici, en peu de mots, le résumé :

« Lorsqu'on introduit de l'acide aérien dans une cloche où l'on tient emprisonné un animal, on remarque d'abord que cet animal regarde autour de lui avec inquiétude, pour chercher à sortir; il commence ensuite à respirer avec peine; le globe de l'œil se gonfle, tous les sens s'affaiblissent, et il expire dans une espèce d'assoupissement. En retardant le passage de l'acide aérien, on retarde presque à volonté la mort de l'animal. Il y a néanmoins des différences par rapport aux différents animaux, à leur âge et à leur vigueur. Les oiseaux y périssent communément plus tôt que les chiens, et ceux-ci plus tôt que les chats; les amphibies y vivent plus longtemps, et les insectes y résistent opiniâtrément. A l'égard de l'âge, les plus jeunes n'y meurent pas aussi promptement, surtout s'ils y ont été accoutumés insensiblement; car ceux que l'on a retirés au moment de l'agonie pour les exposer à l'air libre, et qui ont été conservés en vie, ne sont pas aussitôt asphyxiés par ce

fluide que ceux que l'on y plonge pour la première fois. Après la mort on trouve les poumons un peu affaissés; ils ne tombent pas au fond de l'eau, comme ceux des animaux qu'on a fait périr dans le vide; mais ils surnagent, et on remarque en plusieurs endroits des traces d'inflammation. Le tronc de l'artère pulmonaire, le ventricule droit du cœur avec son oreillette, la veine cave, les jugulaires, les vaisseaux du cerveau, sont remplis de sang; le ventricule droit du cœur est ordinairement rempli de concrétions sanguines. Les veines pulmonaires, l'aorte, le ventricule gauche du cœur et son oreillette, sont, au contraire, flasques; toutes les fibres musculaires ont perdu leur irritabilité; et le cœur, même pendant que l'animal est encore chaud, ne manifeste aucun mouvement, soit qu'on le stimule par le souffle, soit par le scalpel, ou même par l'acide vitriolique concentré. »

Il est aisé de conclure de ces expériences, sans attendre la décision des expérimentateurs de nos jours, que l'acide carbonique tue, non pas seulement par privation d'air respirable, mais en exerçant une action délétère sur l'économie, particulièrement sur le sang et le système circulatoire.

Bergmann est donc le premier qui ait donné l'histoire complète du gaz acide carbonique, si l'on en excepte la composition, la liquéfaction et la solidification de ce fluide; car ces dernières découvertes étaient réservées à des observateurs plus récents.

Cette courte analyse de la dissertation *sur l'acide aérien* suffira sans doute pour faire comprendre la méthode et la rigueur d'observation qui présidaient aux travaux de Bergmann.

Nous passerons rapidement en revue les autres mémoires contenus dans les *Opuscula physica et chimica*.

### *Analyse des eaux* (1).

Ce mémoire est un des plus complets sur l'analyse des eaux. On y marche de découverte en découverte. L'auteur a créé en quelque sorte l'analyse quantitative, en enseignant à déterminer la quantité des sels contenus dans les eaux par le poids des précipités. Il propose

(1) Une grande partie de ce mémoire servit de texte à une dissertation inaugurale soutenue à l'université de Stockholm en 1778, par Scharenberg. — *Opuscula physica et chimica*, vol. I, p. 65.

plusieurs réactifs nouveaux : pour précipiter le fer, il se sert d'un sel préparé en faisant bouillir quatre parties de bleu de Prusse avec une partie de potasse. On voit que ce sel n'est autre que le cyano-ferrure de potassium jaune. Pour déceler les sels de chaux, il employait l'*acide du sucre* préparé avec l'eau-forte (acide oxalique); pour précipiter les sels de baryte, — l'acide vitriolique, et vice versâ; pour les sels de cuivre, — l'ammoniaque; pour le sel marin, — le nitrate d'argent; l'alcool absolu, — pour les sulfates; le sucre de Saturne, — pour le foie de soufre (eaux hépatiques), etc.

Ce mémoire est suivi de plusieurs dissertations sur les eaux minérales froides et chaudes artificielles, avec l'indication des différentes proportions de matières qui se trouvent dans les eaux naturelles de Seltz, de Spa, de Pyrmont, d'Aix-la-Chapelle, de Medwi, de Danemark, d'Upsal, etc. (1).

*Des attractions électives* (2).

Ce travail eut, à juste titre, un grand retentissement à l'époque où il parut. C'est un des premiers essais pour réduire la chimie en un corps de doctrine, et lui imprimer une marche scientifique. On y trouve des observations intéressantes sur les affinités dont l'auteur a dressé les premières tables (*attractions électives*), et sur les doubles décompositions.

Parmi les travaux relatifs à la chimie, nous citerons encore :

*Sur le chalumeau* (3).

Cet instrument, auquel la science est redevable d'un grand

(1) *De aquis Upsaliensibus;* ce sujet avait été publié, en suédois, dans une dissertation inaugurale de P. Dube, en l'année 1770. — *De fonte acidulari Danemarkensi*, ann. 1773 (sujet d'une dissertation). — *De aquis medicatis frigidis arte parandis*, Actes de la Société royale de Stockholm, ann. 1775. — *De aqua pelagica*, Actes de la Soc. de Stockh., ann. 1777 (Analyse d'un flacon d'eau de mer que Sparrmann avait rapporté d'un voyage dans la mer Australe sur le vaisseau du capitaine Cook). — *De aquis acidulatis Medwiensibus*, Actes de la Société de Stockh., ann. 1782. — *De fontibus medicatis Lokanis*, ibid., ann. 1783. — Tous ces mémoires se trouvent imprimés dans *Opuscula physica et chemica*, vol. I et IV; Lips., 1788, 8.

(2) *De attractionibus electivis.* Ce mémoire parut pour la première fois dans les N. Actes d'Upsal, vol. III, ann. 1775. — *Opuscul. phys. et chem.*, vol. III.

(3) *De tubo ferruminatorio.* Le manuscrit de ce mémoire fut envoyé, en 1777, au docteur Born, qui le fit imprimer à Vienne en 1779. *Opuscul. physica et chem.*, vol. II, p. 455.

nombre de découvertes, fut appliqué pour la première fois, vers l'an 1738, à l'examen des minéraux, par André de Schwab. Il fut perfectionné successivement par CRONSTEDT, RINMANN, ENGESTROEM, QUIST, GAHN et SCHEELE. Bergmann y apporta beaucoup de modifications avantageuses, dont il serait trop long de rappeler les détails.

*De l'analyse des minerais par la voie humide* (1).

Dans ce mémoire l'auteur a posé, pour la première fois, des règles précises concernant l'analyse des minerais par la voie humide. Après avoir dit avec quels soins il faut laver, recueillir, dessécher et peser les précipités obtenus à l'aide de réactifs très-purs, il arrive à l'application des règles établies, en passant en revue les minerais d'argent, de plomb, de fer, d'antimoine, etc.

*Des précipités métalliques* (2).

Cette dissertation a pour principal objet la différence de poids des précipités, la quantité de la dissolution et celle du précipitant restant les mêmes. Elle renferme les jalons de la théorie des équivalents et de la loi des proportions définies.

*De l'acide du sucre* (3).

Le sucre traité par l'acide nitrique donne de l'acide oxalique. Cette découverte, premier exemple d'une production organique artificielle, est due à Bergmann, qui donna à cet acide le nom d'*acide du sucre*, et que Scheele démontra identique avec l'acide de l'oseille.

Après avoir décrit la préparation, les propriétés de cet acide, ainsi que les sels qu'il est susceptible de former avec les alcalis et les chaux métalliques, il arrive à indiquer une expérience qui fournit tous les éléments de la composition de l'acide oxalique. « Une demi-once de cristaux, dit-il, produit à la distillation près de 100 pouces cubes de fluides élastiques, dont moitié est de l'acide aérien (acide carbonique), qu'on sépare aisément par l'eau de

(1) *De minerarum docimasia humida;* Diss., ann. 1780. *Opuscul. physica*, vol. II, p. 399.

(2) *De præcipitatis metallicis; Opuscul. physic. et chemic.*, vol. II, p. 349.

(3) *De acido sacchari*, dissert. inaugural., ann. 1776. *Opuscul. physic.*, vol. I, p. 238.

chaux, et moitié un air qui s'allume, et donne une flamme bleue (oxyde de carbone). »

*De la préparation de l'alun* (1). On y trouve la composition exacte de l'alun (acide vitriolique, alcali, argile pure, eau), en même temps que l'indication de divers moyens pour obtenir ce produit pur.

*Des calculs urinaires* (2). — Bergmann et Scheele s'étaient occupés du même sujet, presque à l'insu l'un de l'autre, et ils étaient arrivés à peu près aux mêmes résultats. Ils avaient trouvé l'existence de l'acide urique dans les calculs urinaires.

*De l'analyse du fer. — De la cause de la fragilité du fer froid* (3). Ces deux mémoires, dont le premier est fort étendu, renferment des notions en partie inconnues jusqu'alors sur les propriétés de la fonte, du fer et de l'acier. Bergmann détermina pour la première fois, par des analyses exactes, la composition de ces matières, en centièmes :

Composition de la fonte (*ferrum crudum*) :

| | minimum. | | maximum. |
|---|---|---|---|
| Silice | 1,0 | ..... | 3,4 |
| Carbone | 1,0 | ..... | 3,3 |
| Manganèse | 0,5 | ..... | 30,0 |
| Fer | 63,3 | ..... | 97,5 |

Composition du fer forgé (*ferrum cusum*) :

| | | | |
|---|---|---|---|
| Silice | 0,05 | ..... | 0,3 |
| Charbon pur | 0,05 | ..... | 0,2 |
| Manganèse | 0,50 | ..... | 30,0 |
| Fer | 99,50 | ..... | 99,4 |

Composition de l'acier (*chalybs*) :

| | | | |
|---|---|---|---|
| Silice | 0,3 | ..... | 0,9 |
| Carbone | 0,2 | ..... | 0,8 |
| Manganèse | 0,5 | ..... | 30,0 |
| Fer | 68,3 | ..... | 99,0 |

(1) Dissertation soutenue en 1767. *Opuscul. physic. et chemic.*, vol. I, p. 264.

(2) *Observationes nonnullæ de calculis urinæ;* imp. avec la dissertation de Scheele sur le même sujet, dans Act. Soc. Stockholm., ann. 1776. *Opuscul. physic.*, vol. IV, p. 387.

(3) Année 1781 ; *Opuscul. physic.*, vol. III, p. 1.

*Des acides métalliques* (1). On trouve dans ce petit mémoire la première description des acides molybdique et tungstique, qui paraissent avoir été découverts à peu près en même temps par Bergmann et par Scheele.

*De la magnésie* (2). Après un court exposé historique, l'auteur décrit les principaux sels magnésiens (carbonate, sulfate, nitrate, oxalate, formiate, borate, tartrate, acétate, phosphate, chlorure); et il indique le premier tous les caractères qui servent à distinguer la magnésie de la chaux. Voici comment il se résume : « La magnésie saturée d'acide vitriolique forme un sel amer, qui n'exige guère que son poids d'eau pour sa dissolution; — la chaux forme avec le même acide un sel sans saveur, 400 parties d'eau suffisant à peine pour la dissolution d'une seule partie de sélénite; — la magnésie donne avec l'acide nitreux (nitrique) un sel cristallisable; — le nitre calcaire ne peut être que très-difficilement amené à cristalliser; — le muriate de magnésie (chlorure de magnésium) laisse échapper son acide au feu; — il n'en est pas de même du muriate calcaire; — la magnésie unie au vinaigre refuse de cristalliser; — la chaux donne avec cet acide une belle cristallisation; — la magnésie n'est pas précipitée par l'acide vitriolique; — celui-ci entraîne sur-le-champ la chaux sous forme de sélénite. »

On se rappelle que les chimistes qui avaient les premiers entrevu l'existence de la magnésie, avaient regardé cette matière comme une chaux altérée, ou plutôt comme une *transmutation de la chaux*. Cette remarque avait frappé Bergmann; et c'est à ce sujet qu'il fait les réflexions suivantes, qu'il serait bon de se rappeler quelquefois : « Il n'est guère possible, dit-il, qu'une même matière prenne des caractères aussi différents; cependant, tant qu'il n'est question que de possibilité, je n'ai autre chose à répondre, sinon que nous ne sommes pas encore assez avancés dans la science chimique pour juger sûrement *à priori* si la nature peut ou ne peut pas opérer de semblables transmutations. Mais gardons-nous de conclure la réalité du fait, d'une possibilité même accordée ou difficile à détruire; ce serait ouvrir la porte à une infinité de mé-

(1) *De acidis metallicis;* Act. Acad. Stockholm., année 1781. — *Opuscul. physic.*, vol. III, p. 124.

(2) *De magnesia* (alba), disquisitio, anno 1775, die 23 dec., publice ventilata in auditorio Gustaviano; *Opuscul. physic.*, vol. I, p. 343.

tamorphoses semblables à celles d'Ovide. N'abandonnons donc point, continue Bergmann, l'expérience, qui est pour nous le vrai fil d'Ariane; les maîtres de l'art veulent des expériences très-exactes, par analyse et par synthèse, qui, étant faites convenablement, présentent en tout temps et en tous lieux les mêmes résultats. »

*Du zinc et de ses minerais* (1). — Ce mémoire est précédé d'un excellent exposé de l'histoire du zinc. On y trouve les premières analyses qui aient été faites des principaux minerais de zinc.

D'autres mémoires de chimie non moins remarquables ont pour titres : *De tartaro antimoniato* (2) ; — *De terra silicea* (3) ; — *De terra gemmarum* (4) ; — *De calce auri fulminante* (5) ; — *De platina* (6) ; — *De niccolo* (7) ; — *De arsenico* (8) ; — *De stanno sulphurato* (9) ; — *De antimonialibus sulphuratis* (10) ; — *De connubio hydrargyri cum acido salis* (11) ; — *De laterum coctione rite instituenda* (12) ; — *De cobalto, niccolo, platina, magnesia, eorumque per præcipitationes investigata indole* (13) ; — *Analysis chemica piguenti indici* (14).

---

(1) Hæc dissertatio publice ventilata est die 20 martii, anni 1779. *Opuscul. physic.*, vol. II, p. 309.

(2) Dissertatio publica ventilata, 22 dec. ann. 1773. *Opuscul. physic.*, vol. I, p. 318.

(3) Diss., ann. 1779 ; *Opuscul.*, vol. II, p. 26.

(4) N. Act. Upsal., ann. 1777 ; *Opuscul.*, vol. II, p. 72.

(5) Dissertatio publica, ann. 1769 ; *Opuscul.*, vol. II, p. 133.

(6) Act. Stockh., ann. 1777 ; *Opuscul.*, vol. II, p. 166.

(7) Diss. publica, ann. 1775 ; *Opuscul.*, vol. II, p. 231.

(8) Diss. publica, ann. 1777 ; *Opuscul.*, vol. II, p. 272.

(9) Act. Stockh., ann. 1781 ; *Opuscul.*, vol. III, p. 157.

(10) Diss. publica, ann. 1782 ; *Opuscul.*, vol. III, p. 164.

(11) Act. Acad. Stokh., ann. 1769 ; *Opuscul.*, vol. IV, p. 279.

(12) Ibid., ann. 1771 ; *Opuscul.*, vol. IV, p. 336.

(13) *Opuscul. physica*, vol. IV, p. 371.

(14) Dissertation couronnée par l'Académie des sciences de Paris. Voyez Mémoires présentés à l'Académie royale des sciences, etc., t. IX, 1780, p. 121-164. — C'est un des premiers travaux chimiques qui aient été faits sur l'indigo. L'auteur y indique parfaitement l'action décolorante de l'acide nitrique et du chlore sur l'indigo ; il ajoute même que le chlore, qu'il appelle *acide marin déphlogistiqué par la magnésie noire*, se transforme de nouveau, après avoir réagi sur l'indigo, en acide marin ou muriatique. Il décrit fort au long l'action des alcalis et des acides sur l'indigo, et obtient, par la distillation de cette matière tinctoriale, en centièmes, 2 parties d'air fixe (acide carbonique),

Les dissertations de Bergmann sur l'histoire de la chimie (*De primordiis chemiæ; — Historia chemiæ medii ævi* (1); — *Oratio de nuperrimis chemiæ incrementis*) (2), renferment quelques documents intéressants qui malheureusement ne sont pas toujours puisés dans des sources bien authentiques, et soumis à une critique philologique rigoureuse.

Nous avons déjà dit que Bergmann était également versé dans d'autres sciences; car il nous a laissé des travaux fort remarquables sur la minéralogie et la géologie (*De formis cristallorum; — De lapide hydrophano; — De terra turmalini; — De mineris ferri albis; — Producta ignis subterranei; — De analysi lithomargæ; — De terra asbestina; — Observationes mineralogicæ; — De terris geoponicis* (3); — *De montibus Westrogothicis*. Sur la physique, l'astronomie et même l'histoire naturelle : *Experimenta electrica; — De vi electrica tourmalini; — De crepusculis; — De fulguratione observationes; — De arcus cœlestis explicationibus; — Auroræ boreales* (4); — *De auroræ boreàlis altitudine; — De*

---

8 parties de liqueur alcaline, 9 parties d'huile empyreumatique, et 3 parties de charbon; ce charbon, brûlé dans l'air, donnait 4 parties de cendre d'un rouge brique, dont la moitié se composait de rouille de fer, et le restant d'une poudre siliceuse très-fine. Traité par la voie des dissolvants, l'indigo donnait, en centièmes :

| | |
|---|---|
| Matière mucilagineuse soluble dans l'eau..... | 12 parties. |
| Résine soluble dans l'alcool..... | 6 |
| Matière terreuse soluble dans le vinaigre..... | 22 |
| Chaux de fer (oxyde de fer) soluble dans l'acide muriatique. | 13 |
| Matière tinctoriale bleue pure..... | 47 |

Cette analyse, dit Bergmann, ne peut malheureusement être vérifiée par la synthèse; car il est impossible à l'art de reproduire la structure organique des substances végétales ou animales.

(1) *Opuscul. physica*, vol. IV, p. 1-141.

(2) Ibid., vol. VI, p. 65-95.

(3) La Société royale des sciences de Montpellier avait proposé, en 1771, la question suivante : *Quels sont les caractères des terres en général? Assigner les défauts de celles qui sont peu propres à la production des grains, et les moyens d'y remédier.* — Bergmann remporta en 1773 le prix de cette question. — *Opuscula physica et chem.*, vol. V, p. 59. Ce mémoire renferme des notions intéressantes sur les terrains tertiaires, tant sous le rapport géologique que sous le rapport de l'agriculture. L'auteur y considère la chaux, l'argile, la magnésie et la silice comme des corps simples, mais que l'on pourrait bien arriver un jour à décomposer en des éléments plus simples encore.

(4) *Opuscul. physic.*, vol. V, p. 226. C'est une espèce de journal (*diarium*)

*attractione universali; — De interpolatione astronomica; — De apibus; — De pityocampe sive eruca pini; — Classes larvarum; — De hirudinibus; — De cocco aquatico sive hirudine octoculata; — De natura tenthredinum et erucarum spuriarum; — De galla quadam singulari* (1).

§ 31.

## SCHEELE.

Peu de chimistes atteindront, aucun peut-être ne surpassera ce modèle de sagacité et d'observation expérimentale; personne n'avait encore pénétré aussi loin dans les secrets de la nature. Scheele avait le génie des découvertes; aucun détail n'échappait à son regard scrutateur. Mais il lui manquait — témoin la théorie du phlogistique qu'il avait adoptée — cet esprit d'abstraction qui fait jaillir d'un ensemble de faits les vraies lois générales, les fondements de la science. C'est là précisément ce qui a fait la gloire de Lavoisier. Ces deux grands hommes étaient faits pour s'entr'aider, pour se compléter en quelque sorte réciproquement, et élever en commun l'édifice de la chimie : l'un semblait destiné à en apporter les matériaux, l'autre à en tracer le plan.

Charles-Guillaume Scheele naquit le 19 décembre 1742 à Stralsund, ville aujourd'hui prussienne, et qui appartenait autrefois à la Suède. Fils d'un marchand, ses études classiques étaient un peu négligées; à l'âge de quatorze ans environ, il fut placé à Gothenbourg, comme apprenti pharmacien, chez Bauch, un ami de sa fa-

---

où sont registrées les aurores boréales observées depuis le 3 février 1759 jusqu'à la fin de l'année 1762. Ce travail est suivi d'une dissertation sur la hauteur des aurores boréales. Bergmann avoue que, malgré des observations assidues continuées pendant plusieurs années, il n'était point parvenu à soumettre ce phénomène à des règles fixes. « C'est, dit-il, une chose digne de remarque que les variations qu'éprouve l'aiguille aimantée pendant la durée de l'aurore boréale : y aurait-il là quelque rapport avec la force électro-magnétique? »

(1) *Opuscul. physic.*, vol. V, p. 141. — Bergmann a, le premier, découvert que c'est un insecte particulier qui, en fixant son domicile sur l'écorce du chêne, donne naissance à la noix de galle si utile dans les arts. Il communiqua sa découverte à son illustre ami et compatriote Linné, qui donna à cet insecte le nom de *cynipsis quercus corticis*. Il en indique les caractères suivants : *Antennis instructum longissimis, colore pallido, in cruribus tamen oculisque vividiore.*

mille. C'est là que, sans autre guide que l'ouvrage (*Prælectiones chemicæ*) de Neumann, disciple de Stahl, il commença à cultiver la science qui devait un jour illustrer son nom. Après un apprentissage de six ans, il demeura encore deux ans auprès de son maître ; puis il entra successivement au service de Kalstroem, pharmacien à Malmoe, et de Scharenberg, à Stockholm. « C'est au milieu des occupations les plus obscures que s'acheva son éducation dans une science où il était destiné à paraître avec tant d'éclat (1). » En 1773, Scheele se rendit à Upsal, où il eut l'occasion de faire connaissance avec deux hommes célèbres qui remplissaient l'Europe de leur nom, Bergmann et Linné (2). Bergmann fut le premier à le révéler au monde savant ; il en parle avec admiration, dans la vaste correspondance qu'il entretenait avec les principaux savants de son époque.

L'importance de ses travaux ne tarde pas à faire sortir Scheele de l'obscurité dans laquelle il se plaisait. On lui fait plusieurs propositions avantageuses, dans l'intention de le faire sortir de l'hum-

---

(1) M. Dumas, *Leçons de philosophie chimique* (Paris, 1837, in-8), p. 88. — « Scheele était si ardent à l'étude de la chimie, qu'il prenait sur son sommeil le temps nécessaire à ses recherches ; et, dans un accès de malice étourdie, un de ses camarades s'avisa de mêler à ses produits une poudre détonante : de telle sorte que, revenant à ses expériences au milieu de la nuit, Scheele, dès la première expérience, détermina tout à coup une forte explosion qui mit toute la maison en émoi, et qui vint dévoiler ses travaux nocturnes. Depuis ce moment on devint plus sévère aux expériences qui occupaient si vivement sa jeune imagination. »

(2) Ce fut, dit-on, un hasard qui fit connaître Scheele à Bergmann. « Il était employé par un pharmacien (M. Look) qui fournissait à Bergmann les produits chimiques nécessaires à ses travaux. Celui-ci ayant un jour besoin de salpêtre, en fait prendre chez ce pharmacien, l'emploie à l'usage auquel il le destinait, et détermine la production d'abondantes vapeurs rouges formées, comme on sait, par l'acide hypo-azotique, mais qui, dans son opinion, n'auraient pas dû se dégager dans les circonstances où le sel avait été placé. Bergmann étonné s'en prend à quelque impureté du salpêtre. Il renvoie ce sel par un de ses élèves, qui ne manque pas une occasion si belle de rudoyer un peu le pauvre garçon apothicaire qui l'avait livré. Mais Scheele s'informe de ce qui s'est passé, se fait expliquer les détails de l'expérience, et il en donne immédiatement l'explication. A peine celle-ci est-elle rapportée à Bergmann, qu'il accourt auprès de Scheele, l'interroge, et découvre, à sa grande surprise, à sa grande joie, sous l'humble tablier de l'élève en pharmacie, un chimiste profond et consommé, un chimiste de haute volée, à qui se sont déjà révélés nombre de faits inconnus. » *M. Dumas, Leçons de philosophie chimique*, p. 90.

ble condition dans laquelle il se trouve; il refuse toutes ces offres. Frédéric le Grand ne réussit pas davantage à l'attirer à Berlin.

« Mais il apprend que dans une petite ville de Suède, à Kœping, il existe une pharmacie demeurée entre les mains d'une veuve; qu'il y trouverait un emploi paisible; que la veuve possède quelque bien, et qu'il pourrait aspirer à l'épouser. C'est l'avenir qu'il lui faut : retraite, calme et médiocrité. Il se transporte vite à Kœping, il accepte tous les arrangements, et s'établit chez la veuve. Mais; par une de ces contrariétés si fréquentes dans la vie, il se trouve, tout examiné, que la succession est obérée de dettes, et que la pauvre veuve ne possède rien. Ainsi, au lieu d'un sort paisible, d'une existence douce et tranquille, c'est une vie pénible et de labeur qui se présente. Toutefois, Scheele ne recule pas, et l'accepte sans hésiter, trouvant qu'on doit être prêt à donner quand on se croit digne de recevoir. Il se met donc à l'œuvre, et, partageant son temps entre ses recherches et les soins de la pharmacie, il emploie tous les bénéfices de la maison à en payer les dettes. Sur les 600 livres qu'il gagnait chaque année, il en réserve 100 pour ses besoins personnels, et consacre le reste à la chimie (1). »

En 1786 il épousa la veuve qui, neuf ans auparavant, lui avait cédé son établissement, et mourut deux jours après son mariage, n'ayant pas encore atteint l'âge de quarante-quatre ans (2).

C'est pendant son séjour à Kœping que Scheele mit au monde la plupart de ses immortels travaux, et que son nom se répandit dans toute l'Europe (3). L'Académie royale des sciences de Stockholm, l'Académie royale de Turin, et la Société des scrutateurs de la nature, de Berlin, se glorifiaient de compter ce grand chimiste au nombre de leurs membres.

---

(1) M. Dumas, *Leçons de philosophie chimique*, p. 91.

(2) Il mourut le 21 mai 1786. Voy. l'article *Scheele*, dans le *Conversations Lexicon* (Leip., 1836).

(3) « On raconte que le roi de Suède, dans un voyage hors de ses États, entendant sans cesse parler de Scheele comme d'un homme des plus éminents, fut peiné de n'avoir rien fait pour lui. Il crut nécessaire à sa propre gloire de donner une marque d'estime à un homme qui illustrait ainsi son pays, et il s'empressa de le faire inscrire sur la liste des chevaliers de ses ordres. Le ministre chargé de lui conférer ce titre demeura stupéfait. Scheele! Scheele! c'est singulier, dit-il. L'ordre était clair, positif, pressant, et Scheele fut fait chevalier. Mais, vous le devinez, ce ne fut pas Scheele l'illustre chimiste, ce ne fut pas Scheele l'honneur de la Suède, ce fut un autre Scheele qui se vit l'objet de cette faveur inattendue. » *M. Dumas, Leçons de philosophie chimique*, etc., p. 93.]

Scheele, dans sa courte apparition dans ce monde, où tant d'intérêts s'entre-croisent et se brisent dans leur choc, commande notre admiration et notre respect, non-seulement comme savant, mais encore comme homme privé. Avec de petites ressources, il fit de grandes choses. Jamais il n'ambitionna les grandeurs et les richesses. Les passions égoïstes n'eurent point prise sur ce beau caractère. Jamais il ne déserta sa bannière : *L'amour de la science pour la science.*

### *Travaux de Scheele.*

Les ouvrages de Scheele ne sont pas bien volumineux ; ils consistent en une collection de mémoires de peu d'étendue (1) ; mais chacun de ces mémoires renferme souvent plusieurs découvertes à la fois.

L'histoire de la science n'avait pas encore offert un spectacle pareil à celui que présentent les travaux de Lavoisier et de Scheele. L'un a porté le flambeau de la philosophie naturelle dans la connaissance chimique des gaz ; l'autre a imprimé à la chimie minérale et organique cette marche assurée qui convient à une science essentiellement expérimentale. Si Scheele ne s'élève pas à la hauteur de Lavoisier pour l'esprit de généralisation, il lui est peut-être supérieur dans l'application rigoureuse de la méthode expérimentale, et dans l'examen analytique des faits. L'un semble en quelque sorte compenser ce qui manque à l'autre.

De tous les travaux de Scheele, le moins parfait peut-être, et pourtant celui qui a eu le plus de réputation, c'est *le Livre sur l'air et le feu* (2). Lorsque ce livre parut, on connaissait déjà les expériences,

---

(1) Les travaux de Scheele, qui presque tous ont été imprimés, sous forme de mémoires, dans les Actes de la Société royale de Stockholm, ont été traduits en latin et réunis en deux volumes in-8, sous le titre : *Opuscula chemica et physica, latine vertit G. H. Schaefer. Edidit et præfatus est B. G. Hebenstreit;* Lips., 1788 et 1789. — Ils furent publiés en allemand par Fr. Hermbstaedt (*Sæmmetliche physische und chemische Werke*) ; Berlin, 2 vol. in-8, 1793. — En français : *Mémoires de chimie,* etc. ; Dijon, 1785, 2 vol. in-18.

(2) Cet ouvrage, précédé d'une préface de Bergmann, parut pour la première fois en allemand. *Chemische Abhandlung von der Luft und Feuer,* etc. (Upsal et Leipzig), en 1777. Leonhardy publia en 1781 une nouvelle édition allemande. — Traduction française : *Traité chimique de l'air et du feu,* etc., *traduit de l'allemand par le baron de Dietrich,* secrétaire général des Suisses et Grisons, etc. ; Paris, 1781, 12. — *Supplément au Traité chimique,* contenant un

de Black, de Priestley, de Lavoisier, sur l'air et d'autres fluides élastiques. Les expériences décrites dans ce livre sur l'absorption *de l'air du feu* (oxygène) par le foie du soufre, par l'essence de térébenthine se transformant en une matière résineuse, par le précipité vert pâle du vitriol (protoxyde de fer), par la limaille de fer humectée d'eau, par des corps combustibles, par le phosphore, par le soufre, le charbon, les métaux, etc.; sur la préparation de l'air du feu, soit à l'aide du précipité rouge ou de la chaux d'argent, soit au moyen du manganèse et de l'acide vitriolique (1); sur l'action qu'exerce l'air du feu sur la respiration des animaux, etc. Toutes ces expériences, dont quelques-unes avaient déjà été faites par Priestley et par Lavoisier, ne démentent pas un instant cette profonde sagacité qui caractérise au plus haut degré l'illustre chimiste de Kœping.

Mais s'agit-il de rattacher ces faits à des lois générales, de les expliquer dans leur ensemble par des théories philosophiques; aussitôt cette pénétration qui distingue d'un coup d'œil d'aigle les moindres détails, lui fait défaut. On s'aperçoit aisément que Scheele n'est point là sur son véritable terrain; il s'égare dans le dédale des doctrines spéculatives du phlogistique.

De ses nombreuses expériences si ingénieusement disposées (2), il

---

tableau abrégé des nouvelles découvertes sur les diverses espèces d'air, par G. Leonhardy, des notes de R. Kirwan, et une lettre de Priestley, etc., par le baron Dietrich; Paris, 1785, 12. — Traduction anglaise : *Chemical observations and experiments on air and fire*, etc., *translated from german by F. R. Forster*; Lond., 1780, 8.

(1) Scheele se servait de vessies pour recueillir les gaz. C'était la méthode de Wren, dont il ne paraissait pas avoir eu connaissance. Voy. p. 259 de ce volume.

(2) Il est parfaitement démontré, par quelques-unes de ces expériences, que les animaux aquatiques respirent comme les animaux terrestres, qu'ils absorbent l'air du fer (oxygène) dissous dans l'eau, et le transforment en acide aérien. Scheele se servait d'un moyen très-ingénieux pour constater la présence de l'air du feu dans l'eau : Je prends, dit-il, par exemple, une once d'eau; j'y verse environ quatre gouttes d'une solution de vitriol de mars et deux gouttes d'alcali du tartre, affaibli par un peu d'eau; il en résulte aussitôt un précipité d'un vert foncé qui *jaunit quelques minutes après, lorsque l'eau contient de l'air du feu;* mais dans l'eau bouillie et refroidie qui n'a pas de communication avec l'air libre, ou dans l'eau distillée récente, le précipité conserve sa couleur verte, et ne jaunit qu'une heure après; et s'il est gardé dans des flacons pleins et sans aucune communication avec l'air, il ne jaunit point. — Dans une autre expérience, l'auteur prouve qu'en exposant au spectre solaire un papier imprégné d'un sel d'argent (chlorure), on remarque qu'il noircit bien plus promptement

n'arrive qu'à conclure : 1° que le phlogistique est un véritable élément; 2° qu'il peut, par son affinité avec de certaines matières, être transmis d'un corps à un autre; 3° qu'en se combinant avec l'air du feu (oxygène), il constitue le calorique; 4° que c'est le calorique (combinaison du phlogistique avec l'air du feu) qui, par suite de la combustion ou de la respiration, adhère à l'air corrompu (azote), et le rend plus léger, etc. (1).

Il est vraiment surprenant que Scheele, qui se faisait gloire de ne croire que ce qui tombe sous les sens, ait pu songer à prendre la défense du phlogistique, d'une matière chimérique que personne, pas plus que lui-même, n'avait jamais vue.

Les considérations théoriques ne vont point à la trempe d'esprit de Scheele. Il trébuche dès qu'il essaye de mettre le pied sur le domaine de la philosophie chimique.

Le livre *De l'air et du feu* est suivi d'un mémoire sur l'analyse de l'air (2). Comme il importait ici d'émettre non plus des doctrines spéculatives, mais de faire preuve d'exactitude dans l'observation analytique des faits, Scheele se montre tel qu'il était, expérimentateur incomparable. Dans ce mémoire, il démontre que l'air est un mélange de deux fluides élastiques bien distincts, dont l'un s'appelle *air vicié ou corrompu* (azote), « parce qu'il est absolument dangereux et mortel, soit pour les animaux, soit pour les végétaux; l'autre s'appelle *air pur* ou *air de feu*, parce qu'il est tout à fait salutaire et qu'il entretient la respiration. » Mais il s'agissait de trouver, par voie d'analyse, les proportions de ces deux fluides élastiques qui entrent dans un volume d'air donné. Or, voici le procédé dont il se servit : Il mit au fond de la cuvette A un support formé d'une tige de verre fixée sur un petit piédestal de plomb; l'extrémité supérieure de la tige portait un petit plateau horizontal, sur lequel il plaçait une petite capsule C, remplie de deux parties de limaille de fer et d'une partie de soufre en poudre, humectée d'eau; il renversait sur le tout le verre cylindrique D, et remplissait d'eau la

---

au rayon violet que dans les autres rayons. — Mais c'est toujours le phlogistique qui joue, selon lui, le principal rôle dans ces phénomènes. *Traité de l'air et du feu*, etc., p. 227, p. 145 (Paris, 1781, in-12).

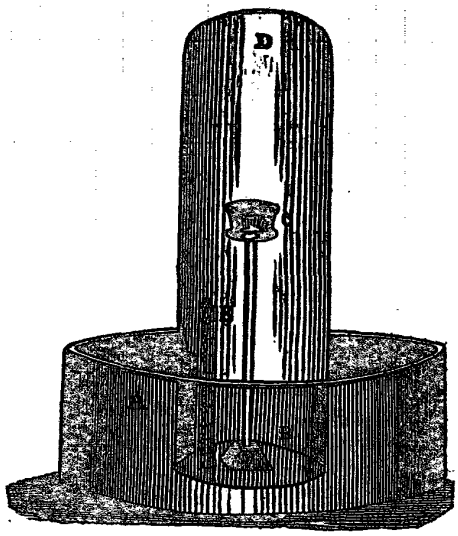
(1) *Traité de l'air et du feu*, etc., p. 145.

(2) *Quantum aeris puri in atmosphæra quotidie insit.* Acta Acad. reg. Suec. anni 1779. — Opuscul. chemica et physica, vol. I, p. 193-199. Supplément au Traité chimique de l'air et du feu, etc., par le baron de Dietrich; Paris, 1785, 12.

cuvette A. Le verre cylindrique D était de la capacité de 33 onces d'eau, déduction faite de la tige et de ses deux extrémités, qui déplaçaient environ la valeur d'une once d'eau.

L'appareil étant ainsi disposé, il collait en E, à l'extérieur du verre cylindrique, une bande de papier qui, par sa longueur, marquait le tiers de sa capacité; et il divisait la bande en onze parties égales, de sorte que chaque trait indiquait $\frac{1}{33}$ du volume élastique de l'air contenu dans le récipient.

Voici la figure qui accompagne la description de cet appareil :




Les expériences sur l'analyse de l'air, au moyen de l'appareil qui vient d'être décrit, furent commencées le 1er janvier 1778, et continuées sans interruption pendant toute l'année jusqu'au 31 décembre. Le résultat était que l'air contient une quantité à peu près invariable d'air déphlogistiqué (oxygène), et que cette quantité est $\frac{9}{33}$, c'est-à-dire un peu plus de 25 p. %.

Arrivons maintenant à la partie la plus importante des travaux de Scheele, la chimie minérale et la chimie organique. C'est là

que la gloire de ce grand chimiste brille dans tout son éclat : chaque pas qu'il fait est signalé par une découverte. Comme cette partie des travaux de l'illustre Suédois est peut-être un peu moins connue que le traité de l'air et du feu, nous allons nous y étendre davantage. Nous commencerons par les mémoires les plus remarquables, sans nous astreindre à l'ordre chronologique de leur publication. Ces mémoires peuvent, en quelque sorte, servir de modèles à tous les chimistes : ils se distinguent par une méthode sévère, et par une concision telle qu'ils se refusent à toute analyse, car il n'y a pas un mot qui n'ait une valeur précise et déterminée. Il n'y a pas une seule phrase à retrancher.

Comme ces mémoires sont en général très-courts, et à peu près tous rédigés suivant un plan uniforme, nous allons donner ici comme spécimen le mémoire sur l'acide citrique. Nous laissons parler l'auteur lui-même :

*Sur le suc du citron et sa cristallisation* (1).

Plusieurs chimistes ont essayé d'obtenir le suc de citron sous forme de cristaux, à l'aide d'une simple évaporation. De ce que ce moyen ne réussissait point entre leurs mains, ils avaient aussitôt conclu que l'acide de citron est incristallisable, bien que, selon toute probabilité, presque tous les acides végétaux soient susceptibles de cristalliser, pourvu qu'on leur enlève les matières étrangères qui les salissent.

J'ai réduit, par l'évaporation, le suc de citron jusqu'à consistance de miel, et je l'ai dissous dans de l'esprit-de-vin concentré. Il s'est formé un coagulum qui est resté sur le filtre, et qui consistait en une matière mucilagineuse mêlée d'une très-petite quantité de citrate d'alcali (*pauxillo alcali citrati*).

Espérant alors que le suc ainsi purifié ne se refuserait plus à la cristallisation, je fis évaporer la solution alcoolique; mais le succès ne répondit pas à mon attente, car il ne s'était produit aucune apparence cristalline. Ceci me conduisit à penser que l'acide pouvait bien être encore sali par quelque matière étrangère soluble dans l'esprit-de-vin, et capable de s'opposer à sa cristallisation. La

(1) *De succo citri ejusque cristallisatione.* Nova Acta Acad. reg. Suec. anni 1784. — Crell, *Chemische Annalen*, 1784, cah. 7. — Opuscula chemica et physica, vol. II, p. 181-186.

suite me prouva que j'avais deviné juste; car il existe dans l'acide du citron une matière grasse, savonneuse (*materia saponacea*), qui se dissout, comme tout le monde sait, et dans l'eau et dans l'alcool.

On sait que l'acide du tartre est extrait au moyen de la craie (1). Il se produit, dans ce cas, un sel moyen, la chaux tartarisée (*calx tartarisata*), très-peu soluble dans l'eau. Or, la même chose arrive pour l'acide du citron, qui forme avec la chaux un sel très-peu soluble dans l'eau. En employant ce procédé on obtient l'acide pur, et exempt de toute matière grasse ou gommeuse; on le sépare aisément de la chaux par l'intermédiaire de l'acide vitriolique.

Mettez une mesure de suc de citron limpide dans une cornue de verre d'une capacité convenable; et chauffez-la sur un bain de sable. Dès que la liqueur commence à bouillir légèrement, vous y ajouterez, par petites portions, de la craie desséchée, pulvérisée et pesée, jusqu'à ce que l'acide ne fasse plus d'effervescence. Pendant ces moments-là vous remuerez la liqueur constamment avec une spatule de bois. Pour saturer une mesure (*cantharus*) de suc de citron, il faut environ 10 loths de craie sèche.

Cela fait, on ôte la cornue du bain de sable, et on la place dans un endroit tranquille. La chaux saturée d'acide citrique (*calx citrata*) se dépose alors sous forme de poudre. On enlève par décantation l'eau légèrement colorée en jaune qui surnage sur le résidu; on lave celui-ci à différentes reprises avec de l'eau chaude, jusqu'à ce que l'eau décantée soit exempte de toute coloration.

Ensuite on ajoute au citrate de chaux ainsi lavé 11 loths d'acide vitriolique, étendu de 10 parties d'eau. On remet la cornue sur le bain de sable, et on laisse bouillir le mélange pendant un quart d'heure. Le vaisseau étant refroidi, on jette le mélange sur un filtre; on lave le gypse (sulfate de chaux) qui reste sur le filtre avec un peu d'eau froide, afin de lui enlever l'acide du citron qui pourrait y être adhérent.

On peut faire évaporer le liquide acide filtré jusqu'à consistance presque sirupeuse, et le remettre sur le filtre, afin de séparer le restant du gypse qui pourrait s'y trouver.

---

(1) Scheele avait communiqué ce procédé de préparer l'acide tartrique à Retzius, qui le publia dans les actes de l'Acad. royale de Stockholm, année 1770. Les *Opuscula chemica et physica* de Scheele ne contiennent pas de mémoire particulier sur l'acide tartrique.

La présence de la chaux citratée empêche la cristallisation de notre acide. Or, pour prévenir cet inconvénient, on verse dans la liqueur quelques gouttes d'acide vitriolique étendu; s'il se forme un précipité, il faut continuer à en ajouter jusqu'à ce que toute la chaux soit éliminée à l'état de gypse.

Alors, en évaporant l'acide filtré une dernière fois, on verra de petits cristaux se produire. Évaporé jusqu'à consistance sirupeuse, et exposé, après cela, à un froid modéré, l'acide du citron se prend en beaux cristaux, semblables à ceux du sucre candi.

Les sels neutres formés par cet acide cristallisent difficilement; leurs dissolutions évaporées, desséchées, absorbent l'eau atmosphérique.

Lorsqu'on soumet à la distillation l'alcali volatil citraté (citrate d'ammoniaque), on remarque que sa base se volatilise et que l'acide se détruit.

L'acide du citron produit avec la terre calcaire un sel moyen, très-peu soluble dans l'eau.

Il se comporte de même avec la terre pesante (baryte); cependant ce sel est un peu plus soluble dans l'eau que le précédent.

Combiné avec la magnésie, il donne naissance à un sel assez soluble dans l'eau, mais incristallisable; exposé à la chaleur, ce sel se convertit en une matière gommeuse transparente.

L'acide citrique attaque à peine les métaux; le fer et le zinc sont les seuls qui soient dissous avec dégagement d'air inflammable (hydrogène).

Les solutions métalliques ne sont guère changées par le contact de l'acide du citron, excepté les solutions acéteuses de chaux, de plomb et de mercure, qui sont précipités en blanc. Ces précipités sont redissous par l'acide nitrique étendu; dans le cas contraire, l'acide du citron contient encore un peu d'acide vitriolique qu'il faut éloigner par des cristallisations réitérées.

Il est bon de rappeler que le travail que l'on vient de lire n'est calqué sur aucun modèle, et que Scheele est l'inventeur de la méthode dont on se sert encore aujourd'hui pour la préparation des acides végétaux.

Un mémoire non moins remarquable, mais beaucoup plus étendu, est celui qui traite du *manganèse* (*magnesia nigra*), et qui se

trouve inséré dans les Actes de la Société royale de Stockholm pour l'année 1774 (1).

Fidèle à sa manière de procéder, l'auteur essaye d'abord l'action de divers réactifs sur la matière soumise à l'observation. En traitant la magnésie noire (peroxyde de manganèse) par l'acide vitriolique, il obtenait un sel blanc légèrement rosé, soluble dans l'eau; c'était le sulfate de manganèse. Il n'ignorait pas qu'il se dégage, pendant cette opération, un fluide élastique qui possède toutes les propriétés de l'air déphlogistiqué (oxygène).

Il soumit le manganèse à l'action de tous les acides minéraux et organiques alors connus, et il arriva ainsi, au moyen de l'acide muriatique, à découvrir le chlore, ou, comme il l'appelle, *l'acide muriatique déphlogistiqué*. La découverte de ce corps si important vaut la peine qu'on s'y arrête : « Je versai, dit Scheele, une once d'acide muriatique sur une demi-once de magnésie noire en poudre. Au bout d'une heure je vis ce mélange à froid se colorer en jaune; en le chauffant, il se développa une forte odeur d'eau régale (2).

« Dans l'intention de me rendre compte de ce phénomène, je me servis du procédé suivant : j'attachai une vessie vide à l'extrémité du col de la cornue contenant le mélange de magnésie noire et d'acide muriatique. A mesure que la liqueur continuait à faire effervescence, la vessie se gonflait; l'effervescence étant arrêtée, j'ôtai la vessie. Celle-ci était teinte en jaune par le corps aériforme qu'elle contenait, exactement comme par l'eau régale. Ce corps n'était point de l'air fixe (gaz acide carbonique) (3); son odeur était extrêmement forte, pénétrante, et affectait singulièrement les narines et les poumons. En vérité, on le prendrait pour la vapeur de l'eau régale chauffée (*pro halitu aquæ regiæ calefactæ haberes*). Quiconque voudra connaître la nature de ce corps, devra l'étudier à l'état de fluide élastique (4). »

Ici l'auteur revient sur les détails de manipulation qu'il a employés, et conseille de se servir, au lieu d'une vessie, de bouteilles

---

(1) *De magnesia nigra*; Acta Acad. reg. Suec., anni 1774. Opuscula chemica et physica, ed. Schaeffer et Hebenstreit; Lips., 1788, 8, vol. I, p. 227-281.

(2) *Opuscula chemica et physica*, vol. I, p. 232.

(3) C'était le premier et alors le seul fluide élastique bien connu, grâce aux travaux de Black et de Bergmann.

(4) Opuscula chemica et physica, vol. I, p. 248, 249.

pleines d'eau, renversées sur des cuves également remplies d'eau, pour recueillir le produit.

Voici la description qu'il fait des propriétés de ce corps :

*a*. L'acide muriatique déphlogistiqué (chlore) corrode les bouchons des bouteilles où il se trouve renfermé, et les teint en jaune ; il attaque de même le papier.

*b*. Il blanchit le papier bleu de tournesol, et détruit la couleur rouge, bleue, jaune des fleurs, et même la couleur verte des plantes. Pendant cette action, il se convertit, en présence de l'eau, en acide muriatique.

*c*. Les fleurs ou les plantes ainsi altérées ne peuvent recouvrer leurs couleurs primitives, ni par les alcalis, ni par les acides.

*d*. Il épaissit les huiles et les graisses, et même l'essence de térébenthine.

*e*. Mis en contact avec le cinabre, il donne naissance à du sublimé corrosif, en éliminant le soufre du cinabre.

*f*. Il attaque le vitriol vert (sulfate de fer) et le rend rouge. Les vitriols bleu et blanc ne changent pas d'aspect.

*g*. Il dissout le fer. Cette solution, chauffée avec de l'huile de vitriol, laisse dégager de l'acide muriatique pur, qui ne dissout pas l'or.

*h*. Tous les métaux sont attaqués par l'acide muriatique déphlogistiqué (chlore). Il est à remarquer que la solution d'or, traitée par l'alcali volatil (ammoniaque), donne un précipité de chaux (oxyde) fulminante.

*i*. L'esprit de sel ammoniac (gaz ammoniac) donne, au contact du corps en question, naissance à des vapeurs blanches.

*k*. Combiné avec l'alcali fixe minéral (soude), l'acide muriatique déphlogistiqué constitue le sel de cuisine qui décrépite sur les charbons.

*l*. Il rend l'arsenic déliquescent.

*m*. Il tue sur-le-champ les insectes.

*n*. Il éteint immédiatement le feu (1).

Maintenant, quelle est la composition de ce corps nouveau? C'est ici que Scheele retombe dans les théories inextricables du phlogistique. La magnésie noire enlève, selon lui, le phlogistique de l'acide muriatique, en le transformant en acide muriatique *déphlogistiqué*. Le grand chimiste était, sans s'en douter, bien près

(1) Opuscul. chemica et physic., vol. I, p. 250-252.

de la vérité. En effet, substituez au phlogistique l'hydrogène (air inflammable), et vous aurez l'acide muriatique (chlorhydrique) *déshydrogéné*, c'est-à-dire le *chlore*.

En poursuivant ses recherches sur la magnésie noire, il arrive à constater que cette substance, chauffée avec un mélange d'acide vitriolique et de sucre, de gomme et d'autres matières semblables, donne, à la distillation, un acide tout semblable au vinaigre le plus fort : c'était l'acide formique. — L'acide oxalique (obtenu en traitant le sucre par l'acide nitrique) et l'acide formique sont les premières matières organiques qui aient été préparées chimiquement par l'intervention de substances minérales.

Il découvre le *caméléon minéral* en chauffant ensemble un mélange de nitre pulvérisé et de magnésie noire. Il explique déjà, par l'action de l'air, et surtout de l'air fixe, les phénomènes de coloration que présente la masse verte obtenue par la fusion du nitre avec le manganèse (1).

Il remarque que le verre coloré en rouge, par la magnésie noire, redevient incolore lorsqu'on le fait fondre sur du charbon (2).

Enfin, après avoir décrit d'une manière exacte et détaillée les propriétés de la magnésie noire accompagnant partout le fer, jusque dans les cendres des végétaux, il arrive à conclure que la magnésie noire diffère essentiellement de toutes les terres connues, et qu'elle n'est pas un élément simple.

Ce dernier point avait particulièrement éveillé l'attention de Bergmann, qui annonça, dans la même année 1774, que la magnésie noire était la chaux (oxyde) d'un métal particulier, et que ce métal, qu'il appelait *magnesium* (*manganesium*) était au moins aussi difficile à fondre que le platine. Gahn, s'occupant alors du même sujet, parvint, avant Bergmann, à obtenir le manganèse à l'état de régule. Cependant Bergmann donna le premier l'histoire du manganèse métallique (3).

---

(1) Opuscula physica et chemica, vol. I, p. 263.

(2) Ibid., p. 272.

(3) Opuscula physica et chemica Borgmanni, vol. II, p. 201. — Gahn parvint à obtenir le régule de manganèse par le procédé suivant : il enduisit l'intérieur d'un creuset de poussière de charbon humectée d'eau; il mit, avec de l'huile, dans ce creuset, un peu du minéral réduit à l'état de pâte et sous forme de boule, et il le remplit de poussière de charbon. Il luta un autre creuset sur celui-ci, et exposa le tout pendant quatre heures à une chaleur très-intense. Il

Il est intéressant pour la philosophie des sciences de faire observer que ce n'est pas l'expérience directe, mais l'analogie et l'induction, qui ont donné lieu à la découverte en question. Voici comment on avait raisonné : La magnésie noire colore le verre ; sa densité est très-considérable ; ses dissolutions dans les acides sont précipitées par le sel lixiviel du sang (cyano-ferrure jaune de potassium). Or, tous ces caractères sont communs aux chaux métalliques, et aucun d'entre eux n'est applicable aux terres (chaux, argile, etc.). Donc, la magnésie noire doit être, non pas une terre, comme on le prétend, mais une chaux métallique.

Nous croyons avoir donné une idée suffisante de l'exactitude et de la méthode de Scheele, pour pouvoir nous permettre de ne faire qu'une indication rapide de ses autres travaux, dont chacun renferme une découverte.

*Terre pesante, terra ponderosa (baryte).*—Pour démontrer que la terre du spath pesant (sulfate de baryte) est tout à fait différente de la chaux, Scheele calcina, dans un creuset, un mélange pâteux de ce spath, de poussière de charbon et de miel, et attaqua la masse hépatique (sulfure de baryum) par l'acide muriatique. Il obtint ainsi une dissolution (chlorure de baryum) qu'il précipita par une lessive de potasse. Il donna tous les caractères propres à distinguer ce précipité blanc (*carbonate de baryte*) de la chaux (1).

Bien que l'auteur n'ait publié sa dissertation sur la terre pesante qu'en 1779 (2), il avait déjà connaissance de ce nouveau corps en 1774; car il en fait mention dans son mémoire sur la magnésie noire (3).

G. de Morveau donna à la terre pesante le nom de *baryte* (βαρύς, pesant), qui fut universellement adopté.

*Sur le fluor minéral et son acide* (4). — Ce fut là un des premiers

trouva au fond du creuset un bouton métallique, ou plutôt un certain nombre de petits globulet métalliques, dont le poids correspondait à 0,33 de celui du minéral employé.

(1) Gahn avait analysé en 1775 le spath pesant, et l'avait trouvé composé d'acide vitriolique et de la terre pesante découverte par Scheele.

(2) *Beschaeftigungen der Berlinischen Gesellschaft naturforschender Freunde*; 4ter B. 1779. — *Examen chemicum de terra ponderosa*, Opuscula chemica, vol. II, p. 262.

(3) *De magnesia nigra*, Opuscula, etc., vol. I, p. 144.

(4) *Examen chemicum fluoris mineralis ejusque acidi*; Act. Acad. reg. Suec., anni 1771. Opuscula, etc., vol. II, p. 1-22.

travaux de Scheele. Il découvrit que lorsqu'on traite le spath fluor par l'acide sulfurique, il se dégage des vapeurs acides qui attaquent le verre de la cornue, le papier, le lut, etc., et qui diffèrent de tous les autres acides connus. L'acide ainsi obtenu était l'acide *fluo-silicique*, et l'auteur avait parfaitement remarqué que la croûte pierreuse qui se formait dans le vase rempli d'eau, et destiné à recueillir cet acide, n'était autre chose que de la silice pure. Il conclut d'une série d'expériences que cette silice provenait de l'acide du fluor (acide fluo-silicique) et de l'eau (1).

Mais Wiegleb et Buchholz allèrent plus loin ; ils firent voir que la quantité de cette silice se trouvait d'un poids exactement égal à celui dont la cornue avait diminué dans l'expérience, et Meyer acheva de prouver que cette silice provenait du verre.

Quelques chimistes français, Achard, Monnet, et le pseudonyme Boulanger, élevèrent des doutes sur l'existence de cet acide, appelé alors acide fluorique. Scheele, pour détruire leurs objections, entreprit une nouvelle suite d'expériences qui justifièrent complétement sa découverte (2).

*Nouvel acide de l'arsenic* (3). — On connaissait, depuis fort longtemps, l'arsenic blanc (4), auquel Fourcroy donna le nom d'*acide arsénieux*. Scheele obtint le second acide de l'arsenic, appelé aujourd'hui *acide arsénique*, en évaporant jusqu'à siccité un mélange de 2 parties d'arsenic blanc pulvérisé, 7 parties d'acide muriatique, 4 parties d'acide nitrique ; le résidu de l'évaporation était l'acide arsénique, dont Scheele décrit presque toutes les propriétés, et en fait l'histoire chimique presque complète.

*Vert de Scheele* (*Pigmentum viride novum*) (5). — Scheele préparait cette matière, qui porte son nom, en ajoutant à une solution de vitriol bleu une solution d'arsenic blanc et de

---

(1) En effet, l'acide fluo-silicique (fluorure de silicium) décompose l'eau, et donne naissance à de la silice et à de l'acide fluorhydrique, qui reste en dissolution dans l'eau non décomposée.

(2) *Annotationes de fluore minerali*, Nova Acta Acad. reg. Suec., anni 1780. Opuscul., etc., vol. II, p. 92-100.

(3) *De arsenico ejusque acido*; Acta Acad. reg. Suec., anni 1775. Opuscul., etc., vol. II, p. 28-66.

(4) Voy. t. I de l'Histoire de la chimie, p. 483.

(5) *De pigmento viridi novo*; Acta Acad. reg. Suec., anni 1778.

potasse (arséniate). Il rappelle que l'arsenic blanc qu'on vend dans le commerce est souvent sophistiqué avec du plâtre, et que le meilleur moyen de s'assurer de cette fraude consiste à en projeter un peu sur une lame chaude : si tout se volatilise, c'est un indice que l'arsenic n'est point falsifié.

*Du molybdène* (1). — Le minerai de molybdène, appelé par Cronstedt *molybdæna membranacea nitens*, avait été, jusqu'à Scheele, confondu avec la plombagine. Il en fit l'analyse, et le démontra composé de soufre et d'une poudre blanchâtre à laquelle il reconnut les propriétés d'un acide (*acide molybdique*). Bergmann, présumant que ce corps devait être une chaux métallique, engagea, en 1782, Hielm à s'occuper de ce sujet : celui-ci parvint, en effet, à en extraire un métal qu'il appela *molybdène* ou régule de molybdène (2). La dissertation sur l'acide du molybdène fut, l'année suivante (1779), suivie d'une autre *sur la plombagine* (3), caractérisée par Cronstedt : *molybdæna textura micacea et granulata*. Scheele prouva analytiquement que la plombagine n'est autre chose que du charbon mêlé de quelques traces de rouille de fer.

*Des éléments de la pierre pesante* (*tungstène*) (4). — Les minéralogistes avaient jusqu'alors considéré le minerai blanc, qui, à cause de sa pesanteur, avait reçu le nom de *tungstène*, comme une mine d'étain ou de fer contenant une terre inconnue ; *ferrum calciforme, terra quadam incognita intime mixtum* (*Cronstedt*). Scheele constata par l'analyse que ce minerai se compose de chaux et d'une substance blanche, pulvérulente, qu'il appela acide du tungsten (*acide tungstique*). Il en décrivit parfaitement les propriétés chimiques, et les caractères qui le distinguent de l'acide molybdique, avec lequel l'acide du tungstène a de l'analogie.

---

(1) *De molybdæna ;* Acta Acad. reg. Suec., anni 1778. — Opuscula chemica, vol. I, p. 200-213.

(2) Le mot molybdène vient de μολυβδαίνα, nom que les Grecs donnaient à des minerais de plomb, et particulièrement à la galène. — Hielm obtenait le molybdène métallique en formant une pâte avec l'acide molybdique et de l'huile de lin, et en la chauffant dans un creuset à un feu très-violent.

(3) *De plumbagine ;* Acta Acad. reg. Suec., anni 1779, p. 214-222. Opuscula chemica, vol. I, p. 214-222.

(4) *De principiis lapidis ponderosi ;* Nova Acta Acad. reg. Suec., anni 1781 ; Opuscul. chemica, vol. II, p. 119-126.

Comme pour l'acide molybdique, Bergmann présuma que l'acide tungstique était la chaux d'un métal particulier (1). Les frères d'Elhuyart confirmèrent pleinement cette hypothèse, en réduisant l'acide tungstique, retiré du minerai appelé par les Allemands *wolfram*, en un bouton métallique d'un brun foncé (2).

*De la matière tinctoriale du bleu de Prusse* (3). — On pourrait écrire des volumes sur l'histoire de la découverte du bleu de Prusse, et sur les théories qui ont été successivement émises sur la formation de cette substance, si féconde en résultats pour les arts et pour la science. La découverte du bleu de Prusse est due au hasard. Un Prussien, nommé Diesbach, préparateur de couleurs à Berlin, avait acheté de la potasse chez Dippel, fabricant de produits chimiques (le même qui avait trouvé l'huile animale particulière qui porte son nom), pour précipiter une décoction de cochenille, d'alun et de vitriol vert (sulfate de fer). Diesbach fut bien surpris d'obtenir, au lieu d'un précipité rouge, une poudre d'un très-beau bleu. Il fit part de ce phénomène à Dippel, qui se rappela que l'alcali (potasse) qu'il avait vendu avait été calciné avec du sang, et avait servi à la préparation de son huile animale. Cette découverte eut lieu en 1710; cependant son histoire ne fut rendue publique que longtemps après.

La préparation de cette couleur, qui, sous le nom de *bleu de Prusse* (en allemand *Berliner blau*, bleu de Berlin), était devenue un objet lucratif de commerce, demeura secrète jusqu'à l'année 1724, époque où Woodward publia un procédé dont la connaissance lui avait été révélée par un de ses amis d'Allemagne (4). Brown trouva qu'on pouvait, dans la préparation de l'alcali, substituer au sang la chair de bœuf et d'autres matières animales; que l'alun ne servait qu'à étendre la couleur, et que la teinte bleue était produite par l'action de l'alcali (calciné avec le sang) sur le fer du vitriol vert. Geoffroy, pour se rendre compte de la formation du bleu de Prusse, sup-

(1) T. Bergmanni addimentum ad dissertat. præcedentem; Opuscula chemica, vol. II, p. 127-131.

(2) Ce tungstène métallique avait été préparé en chauffant l'acide tungstique avec de la poussière de charbon, dans un creuset fermé, à un feu très-violent.

(3) *De materia tingente cærulei Berolinensis;* Nova Acta Acad. reg. Suec., annorum 1782 et 1783; Opuscula chemica, vol. I, p. 148-174.

(4) Philosoph. Transact., vol. XXXIII, 15. — Le procédé consistait à traiter une solution d'alun et de sulfate de fer par de la potasse calcinée avec du sang.

posa que le sang ou toute autre matière animale communique à l'alcali (potasse) du phlogistique (de là le nom d'*alcali phlogistiqué*), qui revivifie le fer du vitriol vert. Cette théorie fut adoptée par presque tous les chimistes d'alors (1). Macquer ayant entrepris, en 1752, à cet égard, de nouvelles recherches, fit voir qu'il y a dans le bleu de Prusse, outre le fer, une autre substance, qu'un alcali pur peut en séparer; que l'alcali, tenu en ébullition avec le bleu de Prusse, se sature complétement de cette substance, qu'on pourrait appeler *matière colorante*, qui accompagne le fer. Morveau présenta une nouvelle théorie en 1772; il annonça que l'alcali phlogistiqué contenait un acide qui jouait le principal rôle dans la formation du bleu de Prusse. Selon Sage, cet acide était l'acide phosphorique; Lavoisier réfuta cette opinion.

Tel était l'état des connaissances, lorsque Scheele fit paraître, en 1782 et 1783, deux mémoires sur la matière tinctoriale du bleu de Prusse, dans lesquels il démontra que cette substance contient un produit subtil qui peut être extrait de l'alcali phlogistiqué par les acides, et même par l'acide aérien, et que c'est ce produit qui contribue essentiellement à la formation de la couleur bleue (2). C'est ce corps qu'il appelle *materia tingens*, et que G. de Morveau nomma, plus tard, *acide prussique*. Il conclut de plusieurs expériences que cette *materia tingens* était un composé d'ammoniaque et d'huile; mais la synthèse ne confirmant pas sa théorie, il pensa que ce devait être un composé d'ammoniaque et de charbon. Pour confirmer son hypothèse par l'expérience, il mit dans un creuset un mélange de parties égales de charbon pulvérisé et de potasse, qu'il maintint pendant un quart d'heure à une chaleur rouge; il ajouta à ce mélange du muriate d'ammoniaque en petits fragments, et il continua à chauffer le tout pendant quelque temps, jusqu'à ce qu'il ne s'en exhalât plus de vapeurs ammoniacales. Cette opération terminée, il mit le résidu dans une certaine quantité d'eau; et il trouva que sa dissolution avait toutes les propriétés du prussiate alcalin (cyanure de potassium). Une chose digne de remarque, c'est qu'il n'en signale nullement les propriétés vénéneuses.

Berthollet répéta, en 1787, les expériences de Scheele sur le bleu de

---

(1) Voy. pag. 393 de ce volume.

(2) *De materia tingente cærulei Berolinensis*; Nova Acta Acad. reg. Suec., annorum 1782 et 1783. Opuscula chemica, vol. II, p. 148-174.

Prusse. Ce chimiste sagace démontra que l'alcali phlogistiqué est composé d'acide prussique, d'alcali (potasse) et d'oxyde de fer; et qu'on peut l'obtenir en cristaux octaédriques. Enfin, par suite de ses observations, il arriva à conclure que l'acide prussique ne contient pas l'ammoniaque toute formée, mais que cet acide est un composé triple de carbone, d'hydrogène et d'azote, dans des proportions qu'il n'a pu déterminer. Cette conclusion de Berthollet fut vérifiée et complétement confirmée par Clouet, qui parvint à former de l'acide prussique en faisant passer du gaz ammoniacal à travers un tube de porcelaine rouge de feu, contenant du charbon.

*Du lait et de son acide* (1). — Après s'être un moment arrêté sur l'action des acides et sur la solubilité du caséum dans les alcalis, l'auteur constate, par voie d'analyse, que ce principe du lait renferme une terre animale (*terra animalis*) composée d'acide phosphorique et de chaux, dans les proportions d'environ 1 à 1,5 p. %, le caséum étant bien desséché. Le sérum qui renferme le sucre de lait s'aigrit par son exposition à l'air. Scheele, pour obtenir l'acide du lait, s'y prit de la manière suivante : il évapora un huitième de petit-lait; il le mit sur un filtre, et satura la liqueur acide par la chaux. A l'aide de l'acide de l'oseille (acide oxalique), il sépara la chaux de l'acide lactique. La liqueur filtrée fut de nouveau soumise au même réactif, pour lui enlever les dernières traces de chaux, puis elle fut évaporée jusqu'à consistance de miel. Enfin, il traita la liqueur par l'alcool, qui dissout l'acide lactique en laissant le sucre de lait intact. La solution alcoolique filtrée fut étendue d'eau, et soumise à une légère distillation; l'alcool se volatilisait, et ce qui restait était de l'eau contenant l'acide lactique aussi pur que possible.

Tel est le procédé décrit par Scheele. Après avoir parfaitement indiqué les propriétés de ce nouvel acide, il conclut que ce dernier présente beaucoup d'analogie avec le vinaigre, sans être cependant un produit identique.

*Du principe doux des huiles* (2). — Scheele commence d'abord

(1) *De lacte ejusque acido;* Nova Acta Acad. reg. Suec., anni 1780. Opuscula chemica, vol. II, p. 101-118.

(2) *De materia saccharina peculiari oleorum expressorum et pinguedinum;* Nova Acta Acad. reg. Suec., anni 1783. — Crell's chemische Annalen, 1784. Opuscula chemica, vol. II, p. 175-180.

par établir que les huiles et les graisses renferment toutes une matière sucrée, entièrement différente de celle qui se rencontre dans les végétaux. Pour l'obtenir le plus commodément, il faisait bouillir une partie de litharge avec deux parties d'huile d'olive récente et un peu d'eau. Lorsque le mélange avait acquis la consistance d'onguent, il le laissait refroidir et décantait l'eau. Cette eau, évaporée jusqu'à consistance sirupeuse, contenait la matière sucrée en question. Il remarqua que cette matière, qui fut plus tard appelée *glicérine*, se distingue du sucre : 1° en ce qu'elle ne cristallise point ; 2° en ce qu'elle supporte une chaleur beaucoup plus forte, et qu'elle passe en partie non altérée dans le récipient ; 3° en ce qu'elle n'est pas susceptible de fermenter.

*De la terre de rhubarbe et de l'acide de l'oseille* (1).—On n'a pas été généralement d'accord pour savoir à qui des deux, de Bergmann ou de Scheele, il faut attribuer la découverte de l'acide oxalique. Ce qu'il y a de certain, c'est que Bergmann a le premier décrit toutes les propriétés, et même, jusqu'à un certain point, la composition de cet acide, sous le nom d'*acide du sucre* (*acide saccharin*), qu'il croyait être différent de l'acide de l'oseille (2). Scheele, avec sa sagacité bien connue, constata, à son tour, l'identité de l'acide du sucre avec celui de l'oseille. Il fait remarquer, au sujet de l'extraction de l'acide de l'oseille, qu'il faut préférer l'acétate de plomb à la méthode ordinaire (chaux), parce que l'acide vitriolique ne déplace pas tout l'acide oxalique, qui a la plus grande affinité pour la chaux. L'oxalate de plomb est ensuite, comme dans le procédé ordinaire, décomposé par l'acide vitriolique : le vitriolate de plomb reste sur le filtre, et l'acide oxalique passe dans la liqueur.

*De l'acide des pommes* (3). La découverte de l'acide citrique avait donné à Scheele l'idée de s'assurer si l'acide des pommes, des baies et d'autres fruits aigres était le même que l'acide du citron. Il ne tarda pas à se convaincre que ces fruits renferment, pour la plupart, un acide particulier qui n'est pas précipité par la chaux,

(1) *De terra rhubarbari et acido acetosellæ ;* Nova Acta Acad. reg. Suec., anni 1784. Opuscula chemica, vol. II, p. 187-195.

(2) Voy. p. 452 de ce volume.

(3) *De acido pomorum et baccarum ;* Nova Acta Acad. reg. Succ., anni 1785. Opuscula chemica, vol. II, p. 196-208.

comme l'acide du citron; il mit alors en usage le procédé dont il s'était servi pour l'extraction de l'acide de l'oseille. Il décrivit les propriétés de l'acide malique (*acidum malorum*), et annonça que cet acide est incristallisable, qu'il forme avec les alcalis des sels déliquescents, qu'il donne avec la chaux un sel cristallin en grande partie soluble dans l'eau bouillante (tandis que le citrate de chaux n'y est pas soluble); que le malate de chaux est soluble dans un excès du même acide; que l'acide malique peut être facilement, à l'aide de l'acide nitrique, converti en acide acétique, etc. Il énumère les fruits les plus riches en acide malique et en acide citrique. Les végétaux dont les fruits contiennent beaucoup d'acide citrique, et très peu ou presque pas d'acide malique sont : *vaccinium oxycoccus*, *vaccinium vitis idæa*, *prunus padus*, *solanum dulcamara*; ceux qui, au contraire, contiennent à peine des traces d'acide citrique et beaucoup d'acide malique, sont : *berberis vulgaris*, *sambucus nigra*, *prunus spinosa*, *sorbus aucuparia*, *prunus domestica*; enfin, ceux qui sont aussi riches en acide citrique qu'en acide malique, sont : *ribes grossularia*, *ribes rubrum*, *vaccinium myrtillus*, *prunus cerasus*, *fragaria vesca*, *rubus chamæmorus*, *rubus idæus*.

*Du sel essentiel* (*acide*) *de noix de galle* (1). Schèele avait, le premier, remarqué que le sédiment cristallin qui se dépose dans une infusion de noix de galle, exposée à l'air, possède les propriétés d'un acide. Il donna, dans une courte dissertation, une description exacte de cet acide (air gallique), dans la formation duquel l'air intervient chimiquement.

*De la nature de l'éther* (2). Ce mémoire renferme des détails de procédés extrêmement ingénieux, dans lesquels la magnésie noire (peroxyde de manganèse) joue un rôle important. L'auteur annonce qu'un mélange composé de 2 parties de magnésie noire, de 1 partie d'acide vitriolique et de 2 parties d'esprit-de-vin concentré, entre bientôt en effervescence sur un bain de sable légèrement chauffé, et donne immédiatement naissance à de l'éther; mais qu'en augmentant le feu on n'obtient que du vinaigre. En substituant à l'acide vitrio-

(1) *De sale essentiali gallarum;* Nova Acta Acad. reg. Suec., anni 1786. Opuscula chemica, vol. I, p. 224-228.

(2) *Experimenta atque adnotationes super ætheris natura;* Nova Acta Acad. reg. Suec., anni 1782. Opuscula chemica, vol. II, p. 132-144.

lique l'acide muriatique ou d'autres acides, il obtenait des liqueurs éthériformes très-variées. Il parle ensuite des grandes difficultés qu'on éprouve dans la préparation de l'éther acétique, et il ajoute que, pour les faire disparaître, il faut préalablement mêler le vinaigre avec un peu d'acide muriatique ou d'acide vitriolique, dont la présence hâte la formation de l'éther acétique.

*Examen chimique d'un calcul urinaire* (1). C'est dans cette dissertation que l'on trouve quelques indications très-peu explicites sur l'existence de l'acide urique (lithique) dans l'urine, et sur les moyens de l'obtenir. Bergmann s'était occupé du même sujet, et avait, presque en même temps que Scheele, découvert dans l'urine une matière blanchâtre de nature acide, qui, chauffée avec l'acide nitrique, prend une couleur rouge.

Nous venons de donner une rapide analyse des beaux travaux de Scheele. Nous ne ferons qu'indiquer les titres des mémoires suivants, très-courts et d'une importance beaucoup moins grande: *Recentius aeris, ignis et hydrogoniæ examen* (2); — *De salium neutralium principiis calce viva aut ferro dissolvendis* (3); — *De silice, argilla et alumine* (4); — *De nova methodo mercurium dulcem parandi* (5); — *De pulvere algarothi commodius minoribusque impensis parando* (6); — *De aceti bonitate conservanda* (7); — *De ferro acido phosphori saturato et sale perlato* (8); — *De terræ rhubarbari in pluribus vegetalibus præsentia* (9); — *De præparatione magnesiæ albæ* (10); — *Adnotationes de pyrophoro* (11);

(1) *Examen chemicum calculi urinarii*; Acta Acad. reg. Suec., anni 1776. Opuscula chemica, vol. II, p. 73-79.

(2) Crell, chemische Annalen, 1785, vol. I, p. 229. — Opuscula chem., vol. I, p. 177-192.

(3) Acta Acad. reg. Suec., anni 1779. Opuscul. chem., vol. I, p. 223-226.

(4) Acta Acad. reg. Suec., anni 1776. Opuscul. chem., vol. II, p. 67-72.

(5) Acta Acad. reg. Suec., anni 1778. Opuscul. chem., vol. II, p. 80-84.

(6) Acta Acad. reg. Suec., anni 1778. Opuscul. chem., vol. II, p. 85-89.

(7) Nova Acta Acad. reg. Suec., anni 1782. Opuscul. chem., vol. II, p. 145-147.

(8) Nova Acta Acad. reg. Suec., anni 1785. Opuscul. chem., vol. II, p. 209-217.

(9) Nova Acta Acad. reg. Suec., anni 1785. Opuscul. chem., vol. II, p. 218-220.

(10) Nova Acta Acad. reg. Suec., anni 1785. — Opuscul. chem., vol. II, p. 221-223.

(11) *Crell, chemische Annalen*, 1786. — Opuscul. chem., vol. II, p. 258-261.

— *Animadversiones de cerussa alba* (1), — *De sale benzoë* (2).

En passant en revue les travaux de Scheele, on se demande avec étonnement comment un seul homme a pu, dans l'espace de seize ans, accomplir de si grandes choses : le chlore (acide muriatique déphlogistiqué), la baryte, le molybdène (acide molybdique), le tungstène (acide tungstique), l'acide fluo-silicique, l'acide arsénique, l'acide prussique, l'acide lactique, l'acide citrique, l'acide oxalique, l'acide tartrique, l'acide malique, l'acide gallique, le principe doux des huiles, le caméléon minéral, la composition de l'air, voilà les brillantes découvertes qui immortalisent le nom de l'illustre chimiste suédois, et lui donnent des titres incontestables à la reconnaissance de la postérité la plus reculée.

## § 32.

## PRIESTLEY.

A côté de Scheele se place Priestley. L'un et l'autre, tout en préparant par leurs découvertes une ère nouvelle, restent néanmoins attachés aux doctrines anciennes. Fidèle à la théorie du phlogistique, Priestley, tout comme Scheele, se montra constamment opposé aux principes fondamentaux établis par le grand chimiste français qui renversa l'édifice de Stahl, contre lequel étaient venus jusqu'alors échouer les meilleurs esprits.

Presque toutes les branches des connaissances humaines étaient familières à Priestley. La théologie, la philosophie, la physique, la chimie, la politique même, perpétueront dans leurs annales le nom de Priestley. On ne sera donc pas étonné si nous ne traçons ici que les points les plus saillants de la vie de cet homme extraordinaire, qui se trouva en rapport avec les personnages les plus éminents de l'époque.

Joseph Priestley est né à Fieldhead, dans le Yorkshire, le 30 mars 1733. Issu d'une famille presbytérienne, il passa sa jeunesse dans l'étude des vérités religieuses et de la philologie; il apprit le latin, le grec et l'hébreu ; car l'enseignement des langues anciennes, et surtout de la langue sacrée, est, dans toutes les écoles protes-

(1) *Goettling's Almanach oder Taschenbuch*, etc., 1788. — Opuscul. chem., vol. II, p. 266-267.

(2) Acta Acad. reg. Suec., anni 1775. — Opuscul. chem., vol. II, p. 23-27.

tantes, considéré en quelque sorte comme la base de la théologie, comme l'instrument de l'exégèse de la Bible. L'éducation religieuse restait profondément gravée dans le cœur de Priestley, et se réfléchissait dans les différentes phases de sa vie. Au sortir de ses classes, il fut nommé prédicateur d'une faible congrégation à Needham-Market; trois ans après, il obtint un emploi pareil à Nampt-wich, où il fonda une école primaire; c'est là qu'en faisant devant ses jeunes élèves des démonstrations à l'aide des machines électrique et pneumatique, il conçut une sorte de passion pour la physique. Il composa aussi pour ses écoliers une grammaire anglaise qui eut beaucoup de succès, et qui, bien plus que sa polémique religieuse et ses démonstrations de physique, avait attiré l'attention des chefs de l'Académie dissidente de Warrington; car Priestley fut appelé, en 1761, auprès de cette Académie pour enseigner les langues : c'est dans la même année qu'il se maria. Pendant son séjour à Warrington, il publia son *Essai sur un cours d'éducation libérale*, un *Essai sur le gouvernement*, et ses *Tablettes biographiques*. Un voyage qu'il fit à Londres lui avait fourni l'occasion d'entrer en relation avec Franklin et Price, qui l'encouragèrent à publier son *Histoire de l'électricité*. L'amitié qu'il avait vouée à ces deux hommes célèbres ne s'est jamais démentie une seule fois dans le long cours de sa carrière. Son ouvrage sur l'histoire de l'électricité lui ouvrit en 1767 les portes de l'Académie royale des Sciences de Londres. Priestley, qui avait alors trente-quatre ans, quitta Warrington, et alla s'établir à Leeds. C'est là qu'au milieu de ses controverses théologiques, il s'occupa de ses expériences si remarquables sur l'air fixe (gaz acide carbonique), sur le gaz nitreux (bioxyde d'azote), sur l'air déphlogistiqué (oxygène), dont nous rendrons compte plus loin. Il communiqua pour la première fois le résultat de ces expériences, en 1772, à la Société royale, qui lui décerna la médaille de Copely, destinée au meilleur travail de physique fait dans l'année.

Il publia presque en même temps, par souscription, l'*Histoire et l'état actuel des découvertes relatives à la vision, à la lumière et aux couleurs*, ouvrage qui, contre son attente, fut froidement accueilli du public. Après une résidence de six années à Leeds, il accepta l'offre d'un riche seigneur, amateur de la science, le marquis de Lansdown, de venir habiter près de lui à Wiltshire, à titre de bibliothécaire. Ce fut là qu'il compléta ses *expériences sur différentes espèces d'air*, et qu'il étendit dans toute l'Europe sa

réputation comme physicien ; ce qui ne l'empêchait pas de suivre ses penchants pour la controverse philosophique et religieuse : car, dans les mêmes années où parurent ses volumes de physique et de chimie, dédiés au comte Shelburne (marquis de Lansdowne), il fit imprimer divers ouvrages de philosophie et de critique théologique, comme : *Examen de la doctrine du sens commun, telle que la concevaient les docteurs Reid, Beattie et Oswald; Défense de l'unitarianisme; Défense de la doctrine de la nécessité; Institution de la religion naturelle et révélée*. Dans ses *Recherches sur la matière et l'esprit*, il avait nié, jusqu'à un certain point, l'immatérialité de l'âme; son *Histoire des corruptions du christianisme*, et l'*Histoire des premières opinions concernant Jésus-Christ*, le mirent tellement aux prises avec les partisans de l'Église anglicane, que c'était une grande recommandation aux bienfaits du gouvernement que d'avoir combattu les opinions de Priestley; ce qui lui faisait dire plaisamment : « C'est donc moi qui ai la feuille des bénéfices d'Angleterre. » Ses écrits, qui, outre les points de controverse, contenaient des idées radicales fort malsonnantes aux oreilles de l'aristocratie anglaise, devaient bientôt lui faire rompre sa liaison avec lord Shelburne.

Priestley était depuis quelque temps lié avec le célèbre naturaliste Banks, qui avait fait partie du premier voyage du capitaine Cook. Celui-ci, sur la recommandation de Banks, était près d'emmener Priestley comme chapelain, si l'amirauté n'eût pas trouvé qu'il n'était point assez orthodoxe.

Après avoir quitté lord Shelburne, Priestley se retira à Birmingham, où ses amis, parmi lesquels on remarque Watt et Wedgwood, se cotisèrent pour subvenir aux frais d'un laboratoire de physique et de chimie. Les loisirs que lui laissaient ses occupations scientifiques étaient, comme d'ordinaire, remplis par des discussions religieuses et philosophiques.

Tous ces travaux divers sont constamment dominés par la haute pensée morale de rendre l'homme meilleur : partout où l'occasion se présente, il lance anathème contre les passions égoïstes qui corrompent la société; sa politique est libérale comme celle de son ami Franklin. Voici ce que Priestley écrivait, plus de douze ans avant la révolution française : « Quand je considère les progrès que les connaissances naturelles ont faits dans le siècle dernier, et quand je me rappelle tant de siècles féconds en hommes qui n'avaient d'autre objet que l'étude, il me paraît qu'il y a une providence particu-

lière dans le concours des circonstances qui ont produit un si grand changement; et je ne puis m'empêcher de me flatter que ceci servira d'instrument pour opérer, dans l'état du monde actuel, de nouveaux changements, qui seront d'une bien plus grande conséquence pour son avancement et son bonheur. » Et ailleurs : « Les grands et les riches donnent en général moins d'attention aux travaux scientifiques; mais cette perte est réparée par des hommes qui, avec du loisir, de l'esprit et de la franchise, sont dans un rang moyen; circonstance qui promet plus pour la continuation des progrès dans les connaissances utiles, que la protection des grands et des rois. » (*Voy.* Préface de l'ouvrage sur différentes espèces d'air).

C'est à cette grande indépendance dans ses idées politiques et religieuses que Priestley devait son titre de citoyen français et de membre de la convention nationale, titre dont il aimait lui-même à se glorifier (1). Cependant cette distinction devait lui devenir fatale. Le 14 juillet 1791, quelques-uns de ses amis politiques, habitants de Birmingham, se réunirent pour célébrer l'anniversaire de la prise de la Bastille; aussitôt le lieu de réunion des convives fut assailli, saccagé et livré aux flammes par la populace, égarée sans doute par quelques-unes de ces manœuvres odieuses que la politique se croit permises pour imprimer une secousse à l'opinion. De là l'émeute se dirigea vers la maison de Priestley, lequel avait, par prudence, évité d'assister à cette réunion; ses instruments, ses manuscrits, sa bibliothèque, sa maison, tout cela fut soudain converti en un monceau de cendres. Réfugié dans une maison voisine, et spectateur de cette horrible scène, il ne fit entendre aucune plainte contre cette populace effrénée; mais il accusa plus tard hautement le gouvernement anglais de s'en être servi, comme d'un vil instrument de vengeance. Dès lors, sa patrie devint pour lui un séjour intolérable; trois ans après l'émeute de Birmingham, nous voyons Priestley dire à jamais adieu à l'Angleterre, et s'embarquer pour l'Amérique en 1794, l'année même de la mort de Lavoisier. Il refusa une chaire de chimie à Philadelphie, vou-

(1) L'auteur de l'article *Priestley*, dans la *Biographie universelle*, n'avait sans doute lu aucun des nombreux ouvrages de Priestley; autrement il n'aurait pas dit que Priestley ne devait son titre de citoyen français qu'aux *lettres* qu'il fit en réponse aux *réflexions* de Edm. Burke sur les suites de la révolution française; et que ce ne devait être qu'une méprise, puisque ces lettres étaient uniquement écrites en faveur des dissidents anglais.

lant vivre en philosophe solitaire, dans une ferme qu'il avait achetée près des sources du Susquehannah. C'est là qu'il passa tranquillement le reste de ses jours, sous la protection du président Jefferson, auquel il dédia son histoire ecclésiastique, à laquelle il avait travaillé depuis longtemps. Affaibli depuis quelque temps, par suite d'un empoisonnement, il mourut le 6 février 1804, dans une chaumière où il s'était fait transporter quelques moments avant d'expirer.

La vie de Priestley était celle d'un honnête homme, quoique opiniâtre dans ses idées, et que rien ne pouvait faire dévier du droit chemin de l'honneur, de la probité, de la morale. C'est là un mérite qui vaut toutes les gloires du monde.

Le seul reproche qu'on puisse lui faire, c'est de n'avoir pas tenu assez compte des travaux de ses contemporains, et de s'être montré, envers et contre tous, le défenseur zélé d'une théorie insoutenable et en contradiction avec les faits, ainsi que l'a fait très-bien ressortir M. Dumas. « En effet, dit cet éloquent professeur, après tant de brillantes découvertes, après l'observation d'une multitude de faits en opposition avec le phlogistique, il a mis un tel entêtement à soutenir cette théorie, qu'il est mort dans l'impénitence finale. Il est mort phlogisticien, et seul de son avis au monde, lui dont les opinions, quelques années avant, faisaient loi en Europe (1). »

### *Travaux de Priestley.*

Nous n'avons ici à faire connaître Priestley que comme chimiste. Nous ferons donc abstraction de ses ouvrages de physique, de théologie et de philosophie; mais, en appréciant ses ouvrages qui ont trait à la chimie, il ne faut jamais oublier, sous peine de porter un jugement inexact et téméraire, que Priestley était théologien et physicien plutôt que chimiste, ainsi qu'il le rappelle lui-même à chaque instant.

Ce fut en 1772 que Priestley publia ses premières *observations sur différentes espèces d'air* (*observations on different kinds of air*), qui eurent, dès leur apparition, un grand retentissement parmi les savants de l'époque (2). Ces observations, suivies bientôt

(1) Leçons sur la philosophie chimique, etc.; Paris, 1836, 8, p. 113.

(2) Ces observations furent d'abord publiées sous forme de mémoire, dans les *Transactions philosophiques de Londres*, vol. LXII. Elles furent imprimées

d'autres semblables, eurent pour résultat immédiat de donner l'éveil aux chimistes, et de faire approfondir, mieux qu'on ne l'avait encore fait, la nature et les propriétés des corps aériformes.

Le premier gaz qui fit l'objet de ses recherches était l'air fixe (gaz acide carbonique); le voisinage d'une brasserie lui avait, dit-il, donné l'idée d'examiner cet air qui se dégage pendant la fermentation. Black et Bergmann s'étaient déjà occupés du gaz acide carbonique, que le premier avait appelé *air fixe*, et le second *acide aérien* (1). Priestley ajouta peu d'observations nouvelles aux travaux de ces chimistes. Il remarqua cependant que la pression de l'atmosphère favorise la dissolution de l'air fixe dans l'eau, et qu'à l'aide d'une machine à condenser, on pourrait aisément parvenir à communiquer à l'eau commune les propriétés de l'eau de Seltz ou de Pyrmont.

En cherchant un moyen de rendre l'air fixe propre à la respiration et à la combustion, il arriva à l'importante découverte que les végétaux peuvent parfaitement vivre dans cet air fixe où les

---

à part; Lond., 1772, 4. L'année suivante, il fut traduit en français par Roulet, *Observations sur la physique*, etc., vol. I, avril et mai 1773. Dans la même année il fut traduit en italien, *Giornale de' letterati*; Pisa, t. XI, 1773. — En 1774, l'auteur fit paraître une seconde édition de son mémoire, qui, dans les années subséquentes, par suite d'une correspondance active avec les principaux physiciens et chimistes de l'Europe, s'était élevé aux proportions d'un ouvrage considérable : *Experiments and observations on different kinds of air*; Lond., 8, t. I, 1774; t. II, 1775; t. III, 1777. Cet ouvrage fut immédiatement suivi d'une traduction française, faite en quelque sorte sous la surveillance de l'auteur : *Expériences et observations sur différentes espèces d'air*; trad. par Gibelin, docteur en médecine; Paris, t. I, II, III, in-12, 1777; t. IV et t. V, 1780. — Quelque temps après, cet ouvrage fut traduit en allemand par Ludwig; Vienne et Leipz., t. I, 1778; t. II, 1779; t. III, 1780. — Dans les années 1779, 1781 et 1780, l'auteur publia une suite à son ouvrage : *Experiments and observations relating to various branches of natural philosophy, with a continuation of the observations on air*; Lond., in-8, 1779, t. I; t. II, Birmingham, 1781; t. III, 1786. — Cette continuation fut également traduite en français par Gibelin, etc.; Paris, t. I et II, 1782. Une traduction allemande parut à Vienne et à Leipzig, vol. II, in-12, 1872.

Enfin, l'auteur publia en 1790 un résumé de tous ses ouvrages sur ce sujet, sous le titre : *Experiments and observations on different kinds of air, and other branches of natural philosophy connected with the subject, in III volumes, being the former VI volumes abridged and methodized with many additions*; Birmingham, in-8, vol. I-III, 1790.

(1) Voy. p. 357 et 442 de ce volume.

animaux périssent, et que, de plus, les végétaux communiquent à l'air fixe les propriétés de l'air commun ; il trouva aussi que ce dernier phénomène n'a lieu que sous l'influence de la lumière du jour, et qu'il cesse la nuit. Malheureusement l'oxygène n'étant pas encore découvert, et ne soupçonnant même pas l'action décomposante qu'exerce la respiration des végétaux sur le gaz acide carbonique, Priestley ne pouvait pas se rendre exactement compte d'un phénomène qui excita au plus haut degré son attention, ainsi que celle des savants qui répétèrent après lui ces expériences, dont la première avait été faite le 17 août 1771.

Quoi qu'il en soit, c'est à la sagacité de ce grand génie que nous devons la découverte d'un des plus beaux faits de la physiologie végétale. Voici comment il s'exprime en résumant ses expériences sur la respiration des végétaux et des animaux (1) : « Les preuves d'un rétablissement partiel de l'air par des plantes en végétation, servent à rendre très-probable que le tort que font continuellement à l'atmosphère la respiration d'un si grand nombre d'animaux, et la putréfaction de tant de masses de matières végétales et animales, est réparé, au moins en partie, par le règne végétal ; et, malgré la masse prodigieuse d'air qui est journellement corrompue par les causes désignées, si nous considérons l'immense profusion de végétaux qui couvrent la surface du sol, on ne peut s'empêcher de convenir que tout est compensé, et que le remède est proportionné au mal. »

Mais, selon Priestley, il y aurait un autre moyen qui contribuerait non moins puissamment à l'assainissement de l'atmosphère : c'est l'agitation des eaux par les vents, et par suite la mise en liberté de l'air dissous dans les eaux, lequel serait encore plus riche en molécules respirables que l'air commun de l'atmosphère. Dans tout cela nous ne pouvons qu'admirer la profonde pénétration de l'illustre ami de Franklin.

L'appareil dont il se servait pour recueillir les gaz est celui de Hales, légèrement modifié. Priestley eut le premier l'idée heureuse de substituer le mercure à l'eau, pour recueillir les gaz solubles.

Dans les années 1771 et 1772, il fit des expériences sur l'air inflammable (hydrogène), connu depuis longtemps, et dont Caven-

(1) Les sujets les plus ordinaires de ces expériences étaient des tiges de menthe et des souris.

dish avait indiqué le meilleur mode de préparation et décrit les principales propriétés.

Ces expériences portaient principalement sur l'inflammabilité et l'irrespirabilité du gaz en question.

Le 4 juin 1772, Priestley découvrit le bioxyde d'azote, qu'il appela *air nitreux*; il l'obtint en traitant le cuivre par l'eau-forte, et en recueillant le gaz qui se dégage. Il en constata les propriétés d'être irrespirable, de rougir au contact de l'air atmosphérique, d'être non précipitable par l'eau de chaux, de donner une flamme verte avec l'hydrogène. Mais ce qu'il y a de plus remarquable, c'est qu'il proposa ce gaz comme un excellent moyen de reconnaître, par voie d'analyse, la pureté de l'air; et il assure avoir constaté par ce moyen une différence réelle entre l'air de son laboratoire, dans lequel avaient respiré plusieurs personnes, et l'air du dehors de la maison (1).

Il propose, en outre, ce gaz comme un préservatif de la putréfaction, pour conserver des animaux, des pièces d'anatomie, etc. Il dit avoir ainsi conservé, pendant 25 jours, deux souris mortes, intactes et sans aucun indice de putréfaction, au milieu des chaleurs de la canicule de 1772.

Il fit de nombreuses recherches sur la coloration du gaz nitreux, et le produit cristallin que ce gaz forme avec l'acide vitriolique (2).

Dans un autre chapitre, intitulé *De l'air infecté par la vapeur du charbon allumé* (3), Priestley fit une expérience répétée par Lavoisier, laquelle consistait à suspendre des morceaux de charbon dans des vaisseaux de verre remplis d'eau jusqu'à une certaine hauteur, et renversés dans un autre vaisseau plein d'eau, et à diriger sur ce charbon le foyer d'une lentille. Il observa que, dans cette expérience, il se produit de l'air fixe absorbé et précipité en blanc par l'eau de chaux; qu'après cette absorption la colonne d'air est diminuée d'un cinquième; et que l'air qui reste (*azote*) éteint la flamme, tue les animaux, n'est diminué ni par l'air nitreux, ni par un mélange de limaille de fer et de soufre humide, etc.

---

(1) Il avait remarqué, terme moyen, que l'air nitreux (bioxyde d'azote) absorbait environ un cinquième (20 p. 100) de l'air ordinaire.

(2) Voy. Expériences et observations sur différentes branches de la physique, etc. (trad. de Gibelin), vol. I, p. 11-48; Paris, in-12.

(3) *Of air infected with the fumes of burning charcoal;* Observations on different kinds of air, etc.; Lond., 1772, p. 81.

La date de cette expérience, si importante pour l'avenir de la chimie, n'est pas indiquée par l'auteur. Dans aucun cas, elle ne peut être postérieure à l'année 1772, puisque le mémoire où cette expérience se trouve consignée fut publié en 1772.

Eh bien! cette expérience, quelque importante qu'elle fût, resta complétement stérile entre les mains de Priestley, qui se perd dans des explications obscures, amphibologiques, sur l'intervention du phlogistique, etc., et finit par rester tout court, en ajournant sa théorie à un autre moment. C'est à Lavoisier qu'appartient la gloire d'avoir fait, en quelque sorte, sortir cette expérience du néant, et d'en avoir tiré d'immenses résultats.

Cet exemple éclatant n'est-il pas un démenti donné à ceux qui, affichant un ridicule dédain pour la puissance du raisonnement, proclament sans cesse la souveraineté des faits? Mais la science ne serait qu'un tissu d'absurdités, si elle ne se composait que de faits non raisonnés, non compris, et n'ayant aucune liaison entre eux.

Substituant au charbon les métaux (plomb, étain), Priestley constata également la diminution du volume d'air par la calcination (1). Mais, loin d'aborder la question de l'augmentation du poids des métaux correspondant à cette diminution de l'air, il ne cherche qu'à l'éluder, et il se fourvoie dans les doctrines inextricables du phlogistique. Lavoisier n'inventa pas ces expériences, mais il en tira tout le parti possible, par la seule puissance de son esprit généralisateur.

*Acide de l'esprit de sel* (gaz acide chlorhydrique). C'est Priestley qui recueillit le premier l'acide muriatique à l'état de gaz sur le mercure, et prouva que l'acide marin ordinaire (acide chlorhydrique aqueux) n'est autre chose qu'un fluide élastique acide, dissous dans l'eau, d'où il peut être expulsé par la chaleur; il en étudia les propriétés les plus saillantes, signala l'absorption de ce gaz par le charbon, son action sur les huiles, sa décomposition partielle par l'étincelle électrique en air inflammable; il attribua les vapeurs blanches que ce gaz forme au contact de l'air, à l'absorption de l'humidité, et il conclut, de diverses expériences, que le gaz acide marin

(1) *Of the effect of the calcination of metalls;* Observations on different kinds of air; London, 1772, in-4, p. 84.

est d'une densité spécifique supérieure à celle de l'air commun (1).

*Air du nitre.* Ce que Priestley appelle air du nitre paraît être l'oxygène impur (mêlé de protoxyde d'azote); car il dit que cet air se distingue de tous les autres, en ce que, loin d'éteindre une chandelle, il en augmente la combustion avec un bruit semblable à celui que produit la déflagration du nitre; et qu'il obtenait cet air en chauffant du nitre dans un canon de fusil. Ces expériences avaient été faites dans le courant de l'année 1771; et l'auteur ajoute en terminant : « *Ces faits me paraissent très-extraordinaires et importants; ils pourront, dans des mains habiles, conduire à des découvertes considérables* (2). »

Cette prophétie devait s'accomplir plus tôt qu'il ne le pensait.

Pénétré de l'importance de ses observations, Priestley fut conduit à examiner l'espèce d'air qui, suivant les expériences de Hales, était contenu dans les chaux métalliques (oxydes), et avait ainsi contribué à l'augmentation du poids de ces métaux; il fit à ce sujet une expérience très-ingénieuse : il revivifia (décomposa) le minium (oxyde de plomb) par des étincelles électriques, et recueillit sur le mercure le gaz qui se produisait. Ce gaz ne pouvait être que l'oxygène. Eh bien! il est pénible de voir à côté de cette belle expérience une déduction aussi déraisonnable qu'erronée : de ce que cet air (oxygène) était susceptible d'être en partie absorbé par l'eau, l'auteur conclut que ce n'était autre chose que de l'air fixe (gaz acide carbonique).

On se demande pourquoi Priestley n'avait pas ici mis en usage ses deux réactifs habituels, la respiration et la combustion, une souris et une chandelle. Était-ce un oubli? Non, certes. Ce qui lui avait fait méconnaître l'oxygène, c'est l'influence tyrannique d'une théorie préconçue. On se rappelle que le charbon, qui revivifie les chaux métalliques, passait pour un des corps les plus riches en phlogistique, et qu'étant chauffé avec ces chaux métalliques, il devait donner naissance à de l'air fixe (gaz acide carbonique). Or,

---

(1) *Of air procured by means of spirit of salt*; Observations on different kinds, etc.; Lond., 1772, p. 90.

(2) Ibid., p. 102. This series of facts, relating to air extracted, seem very extraordinary and important, and, in able hands, may lead to considerable discoveries.

Priestley avait établi une théorie à laquelle il avait, pour ainsi dire, sacrifié les travaux d'une partie de sa vie; selon cette théorie, le fluide électrique était, sinon le phlogistique lui-même, du moins très-riche en phlogistique. On comprend donc alors que, dans le sens de Priestley, l'électricité devait agir absolument comme le charbon, sous peine de frapper de nullité une théorie entière qu'il avait essayé de construire avec tant de labeur. En résumé, Priestley n'avait pas voulu reconnaître l'oxygène qu'il avait obtenu en décomposant le minium par l'électricité, parce que la reconnaissance de ce fait aurait suffi pour renverser de fond en comble sa théorie, à laquelle il tenait peut-être autant qu'à son honneur.

C'est à dessein que j'ai insisté sur ce point, parce qu'il n'est pas rare aujourd'hui de voir un fait sacrifié à une théorie, l'avenir d'une réalité étouffé par le despotisme d'une doctrine.

Puisque nous en sommes à l'oxygène, poursuivons l'histoire de cette grande découverte. D'abord il faut regarder, en quelque sorte, comme non-avenue l'expérience de la décompositon du minium par les étincelles électriques, puisque Priestley n'y avait pas reconnu l'existence de l'oxygène. Ce ne fut qu'environ un an après que l'oxygène, sous le nom d'*air déphlogistiqué*, fut préparé, recueilli, et considéré comme un fluide élastique particulier. Ce sujet est trop important pour ne pas citer les paroles mêmes de Priestley : « Le 1er août 1774, je tâchai de tirer de l'air du *mercure calciné per se* (1), et je trouvai sur-le-champ que, par le moyen d'une forte lentille, j'en chassais l'air très-promptement. Ayant ramassé de cet air environ trois ou quatre fois le volume de mes matériaux, j'y admis de l'eau, et je trouvai qu'elle ne s'absorbait point; mais ce qui me surprit plus que je ne puis l'exprimer, c'est qu'une chandelle brûla dans cet air, avec une flamme d'une vigueur remarquable (2). »

Il obtint le même air avec le *précipité rouge*, préparé en traitant le mercure par l'acide nitrique. Et comme la première substance (*mercure calciné per se*) avait été préparée en chauffant le mercure à l'air libre, il conclut qu'elle avait reçu quelque chose de *nitreux* de l'atmosphère.

---

(1) C'était du mercure converti en oxyde rouge par la calcination à l'air, ainsi que l'auteur nous l'apprend lui-même plus loin.

(2) Expériences et observations sur différentes espèces d'air, t. II, p. 41 (Trad. de Gibelin), 1777.

Il eut d'abord quelques doutes sur la pureté du précipité rouge, et ne négligea rien pour écarter, sous ce rapport, toute objection qu'on aurait pu lui faire. « Me trouvant, dit-il, à Paris au mois d'octobre suivant (de l'année 1774), et sachant qu'il y a de très-habiles chimistes dans cette ville, je ne manquai pas l'occasion de me procurer, par le moyen de mon ami, M. Magellan, une once de mercure calciné, préparé par M. Cadet, et dont il n'était pas possible de suspecter la bonté. Dans le même temps, je fis part plusieurs fois de la surprise que me causait l'air que j'avais tiré de cette préparation, à MM. Lavoisier, Leroi, et autres physiciens qui m'honorèrent de leur attention dans cette ville, et qui, j'ose le dire, ne peuvent manquer de se rappeler cette circonstance. »

Priestley s'était d'abord imaginé que ce gaz était le même que celui qu'il avait obtenu, une année auparavant (en 1773) en maintenant, pendant longtemps, l'air nitreux (bioxyde d'azote) sur de la limaille de fer humide (1).

Une nouvelle expérience sur le minium, qui, chauffé par un miroir ardent, donnait la même espèce d'air que le mercure calciné, décida entièrement de l'opinion de Priestley.

« Cette expérience avec le minium me confirma, dit-il, davantage dans mon idée que le mercure calciné doit emprunter à l'atmosphère la propriété de fournir cette espèce d'air, le mode de préparation du minium étant semblable à celui par lequel on fait le mercure calciné. Comme je ne fais jamais un secret d'avouer mes observations, je fis part de cette expérience, aussi bien que de celles sur le mercure calciné et sur le précipité rouge, à toutes mes connaissances à Paris et ailleurs. Je ne soupçonnais pas alors où devaient me conduire ces faits remarquables (2). »

On devine à quelle adresse l'auteur destinait ces paroles. Il avoue cependant qu'il resta jusqu'au mois de mars 1775 dans l'ignorance de la nature réelle du gaz en question. Ce fut le 8 mars qu'il démontra, par l'expérience d'une souris, que l'air dégagé du mercure calciné est au moins aussi bon à respirer, sinon *meilleur*, que l'air commun. Il constata, par des observations ultérieures, que cet air, qu'il appela *air déphlogistiqué*, est un peu plus pesant que l'air

(1) Ce gaz, qui entretient la flamme, mais qui est irrespirable, n'est autre que le *protoxyde d'azote*, provenant de l'absorption de la moitié de l'oxygène du bioxyde d'azote par le fer.

(2) Exp. et observat., etc., t. II, p. 46.

commun (1) ; qu'il forme, avec l'air inflammable (hydrogène) employé dans de certaines proportions, un mélange détonant à l'approche d'une flamme (2), et qu'il serait aisé de produire, à volonté, une température très-élevée, à l'aide de soufflets ou de vessies remplis d'air déphlogistiqué (3). Il eut, en outre, l'idée d'introduire l'emploi de cet air en médecine, et de l'appliquer au traitement des phthisies pulmonaires : car, selon sa doctrine, la respiration aurait pour but de s'opposer sans cesse à la putréfaction, en évacuant du poumon le même air qui se produit pendant la putréfaction et la fermentation, savoir, l'air fixe (gaz acide carbonique) ; et le meilleur moyen de favoriser cette action consisterait dans l'usage de l'air déphlogistiqué, ou, comme on l'appelait encore, de l'air vital.

Priestley eut la curiosité d'essayer l'action de cet air sur lui-même, et de le respirer en l'aspirant à l'aide d'un siphon. « La sensation qu'éprouvèrent mes poumons, dit-il, ne fut pas différente de celle que cause l'air commun. Mais il me sembla ensuite que ma poitrine se trouvait singulièrement dégagée et à l'aise pendant quelque temps. Qui peut assurer que dans la suite cet air pur ne deviendra pas un objet de luxe très à la mode? Il n'y a eu jusqu'ici que deux souris et moi qui ayons eu le privilége de le respirer (4). »

Enfin, soulevant la grande question de la constitution de l'atmosphère, il fait un appel aux chimistes à venir, afin de s'assurer, par des expériences répétées à différents intervalles, si l'air conserve constamment le même degré de pureté, la même proportion d'air vital, ou s'il y a quelque changement par la suite des siècles.

Nous ne ferons qu'une indication sommaire des autres fluides élastiques dont la découverte revient à Priestley.

*Air alcalin* (gaz ammoniac). — Il préparait ce gaz en chauffant une partie de sel ammoniac avec trois parties de chaux ; il le recueillait sur le mercure, n'ignorant pas que l'eau peut en dissoudre une grande quantité. Il essaya ensuite l'action du gaz alcalin sur un grand nombre de substances, sur l'alun, sur la glace, etc. ; il constata aussi que ce gaz était un peu moins léger que l'air inflammable.

---

(1) Exp. et obs., t. II, p. 116.
(2) Ibid., p. 122.
(3) Ibid., p. 124.
(4) Ibid., p. 126.

*Air acide vitriolique* (gaz sulfureux). — Il fit voir que ce gaz (préparé en chauffant l'acide vitriolique avec du charbon [illegible]cint, comme le précédent, les corps en combustion, qu'il est ab[illegible]er le charbon, le borax, etc.

Il découvrit aussi l'*oxyde de carbone* (auquel il ne donna pas de nom particulier), qui le frappa à cause de la flamme bleue avec laquelle il brûle; et l'*hydrogène bicarboné*, qu'il confond avec l'air inflammable.

Nous lui avons déjà vu signaler les principales propriétés de l'azote, auquel il donna le nom d'*air phlogistiqué*.

Il est à regretter que toutes ces précieuses découvertes soient exposées sans ordre, souvent brusquement interrompues, puis reprises plus tard, pour être corrigées ou perfectionnées. On perd souvent le fil conducteur au milieu de ce labyrinthe, d'autant plus qu'aucune théorie rationnelle ne préside à ces recherches, dans lesquelles le hasard aurait, suivant l'auteur, joué un grand rôle (1).

Celui qui lit l'ouvrage de Priestley avant d'avoir pris connaissance des travaux de Bergmann, de Lavoisier et de Scheele, se persuade aisément que le célèbre physicien anglais doit être considéré comme le père de la chimie moderne, et que les autres chimistes de la même époque ne sont que ses ingrats disciples. Mais, en comparant tous ces chimistes entre eux, on ne tarde pas à découvrir que malheureusement Priestley ne rendait pas toujours aux travaux des autres la justice qu'il aurait voulu qu'on rendît aux siens. Sans parler de ces reproches que se font en tout temps les rivaux entre eux, nous ferons seulement observer que Priestley, non-seulement trouvait toujours quelque chose à reprendre aux travaux de Lavoisier, mais qu'il critique, entre autres, avec assez peu de bienveillance, le beau travail de Scheele, le plus modeste des chimistes. Bien plus, il refait tout son travail, et change jusqu'aux noms donnés par Scheele: ainsi, il appelle acide spathique ce que le premier avait nommé acide du fluor; la croûte pierreuse qui se forme lorsqu'on fait arriver l'acide fluo-silicique dans de l'eau, et que Scheele avait reconnue pour de la silice pure, il l'appelle croûte spathique, en la supposant être de nature toute différente. Quant à l'acide du fluor lui-même, il soutient que Scheele est dans l'erreur en le donnant pour un acide non-

(1) M. Dumas a donné une critique judicieuse, peut-être un peu trop sévère, de Priestley, qui attribuait ses découvertes au hasard. (*Leçons de philosophie chimique*, p. 113).

veau, et que ce n'est autre chose que de l'acide vitriolique chargé de phlogistique.

Cependant rien de tout cela ne doit amoindrir le tribut d'admiration qu'il convient de payer aux beaux travaux de ce grand génie, que nous n'avons pas voulu déparer, en mettant à côté des découvertes précieuses les explications embarrassées, quelquefois contradictoires, qui les accompagnent. Comme tant d'autres, Priestley subissait, en cela, le joug de la doctrine de Stahl. Laissons-lui l'honneur, qu'il semble d'ailleurs réclamer lui-même, de la découverte de l'oxygène, et de beaucoup d'autres gaz; cela ne diminuera en rien la gloire de Lavoisier, qui a construit tout l'édifice de la science avec des matériaux qui, dans d'autres mains, seraient peut-être restés complétement stériles et sans conséquence.

La théorie du phlogistique, depuis longtemps dépouillée de son prestige, perdit en Priestley son dernier défenseur. L'autorité de cet illustre savant cessait bientôt d'être invoquée comme un argument contre les idées de l'école moderne.

Pour détruire un système dominant, il faut un esprit hardi; mais, pour élever sur des ruines un édifice nouveau et inébranlable, il faut un génie créateur. Lavoisier avait l'un et l'autre. C'était l'homme qu'il fallait pour renverser la théorie du phlogistique, pour réunir des faits épars en un faisceau commun, et pour faire sortir des lois générales le fondement d'une école dont l'enseignement dure encore. C'est dans la puissance d'abstraction qui renverse et crée des systèmes, et non dans la sagacité qui découvre des faits isolés, qu'il faut chercher le secret de la gloire de Lavoisier.

Il y a dans l'histoire, avons-nous dit (1), des moments où le progrès du genre humain, au lieu de suivre une impulsion lente, graduelle, est brusque et violent. La révolution opérée dans la science par Lavoisier coïncide précisément, — singularité du destin! — avec une autre révolution bien plus grande encore, opérée dans le monde politique et social. Toutes deux éclatèrent sur le même sol, à la même époque, chez la même nation. Toutes deux commencèrent une ère nouvelle, chacune dans son ordre respectif.

---

(1) Voyez page 340 de ce volume.

FIN.

# TABLE DES MATIÈRES

## DU TOME DEUXIÈME.

### TROISIÈME ÉPOQUE.

FIN DE LA TABLE DES MATIÈRES DU TOME DEUXIÈME.

# TABLE ANALYTIQUE

## ET ALPHABÉTIQUE

### DES MATIÈRES CONTENUES DANS LES TOMES I ET II DE L'HISTOIRE DE LA CHIMIE.

### A.

## B.

## C.

## D.

## E.

## F.



## G.

## H.

## I.



## J.



## K.



## L.

## M.

## N.

## O.



## P.

## Q.



## R.

## S.

## T.



## U.



## V.

## W.



## Z.



FIN DE LA TABLE ANALYTIQUE.