

R

T. 3904.

H. 11.

11.00

T R A I T É
C H I M I Q U E
D E L' A I R E T D U F E U ;

*Par Charles-Guillaume SCHEELE, Membre
de l'Académie Royale des Sciences de Suède ;*

A V E C U N E I N T R O D U C T I O N
*De TORBERN BERGMANN, Professeur de
Chimie & de Pharmacie, Écuyer, Membre
de plusieurs Académies :*

O U V R A G E T R A D U I T D E L' A L L E M A N D ;
Par le Baron DE DIETRICH,

S e c r é t a i r e - G é n é r a l d e s S u i s s e s & G r i s o n s ;
M e m b r e d u C o r p s d e l a N o b l e s s e i m m é -
d i a t e d e l a b a s s e A l l i a c e , C o r r e s p o n d a n t
d e l' A c a d é m i e R o y a l e d e s S c i e n c e s



A P A R I S.
R U E E T H Ô T E L S E R P E N T I È R E

M. DCC. LXXXI.

Sous le Privilège de l'Académie.



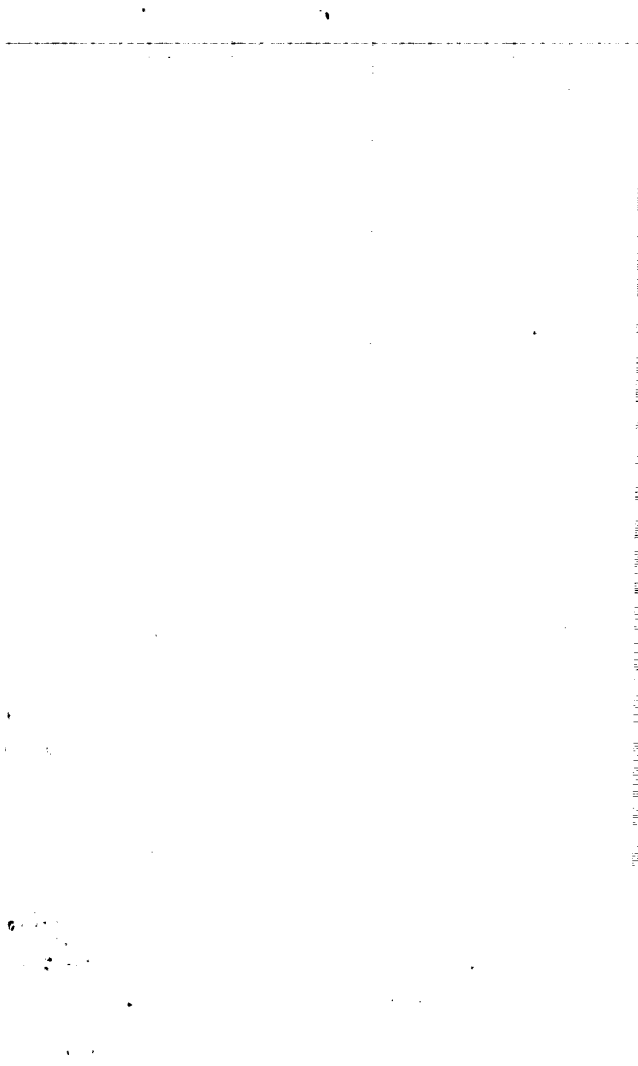
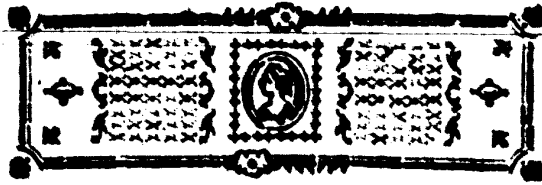


FIG. 1. (a) Plot of $\log_{10}(\text{relative abundance})$ versus $\log_{10}(\text{relative abundance})$. (b) Plot of $\log_{10}(\text{relative abundance})$ versus $\log_{10}(\text{relative abundance})$. (c) Plot of $\log_{10}(\text{relative abundance})$ versus $\log_{10}(\text{relative abundance})$. (d) Plot of $\log_{10}(\text{relative abundance})$ versus $\log_{10}(\text{relative abundance})$. (e) Plot of $\log_{10}(\text{relative abundance})$ versus $\log_{10}(\text{relative abundance})$. (f) Plot of $\log_{10}(\text{relative abundance})$ versus $\log_{10}(\text{relative abundance})$. (g) Plot of $\log_{10}(\text{relative abundance})$ versus $\log_{10}(\text{relative abundance})$. (h) Plot of $\log_{10}(\text{relative abundance})$ versus $\log_{10}(\text{relative abundance})$. (i) Plot of $\log_{10}(\text{relative abundance})$ versus $\log_{10}(\text{relative abundance})$. (j) Plot of $\log_{10}(\text{relative abundance})$ versus $\log_{10}(\text{relative abundance})$. (k) Plot of $\log_{10}(\text{relative abundance})$ versus $\log_{10}(\text{relative abundance})$. (l) Plot of $\log_{10}(\text{relative abundance})$ versus $\log_{10}(\text{relative abundance})$. (m) Plot of $\log_{10}(\text{relative abundance})$ versus $\log_{10}(\text{relative abundance})$. (n) Plot of $\log_{10}(\text{relative abundance})$ versus $\log_{10}(\text{relative abundance})$. (o) Plot of $\log_{10}(\text{relative abundance})$ versus $\log_{10}(\text{relative abundance})$. (p) Plot of $\log_{10}(\text{relative abundance})$ versus $\log_{10}(\text{relative abundance})$. (q) Plot of $\log_{10}(\text{relative abundance})$ versus $\log_{10}(\text{relative abundance})$. (r) Plot of $\log_{10}(\text{relative abundance})$ versus $\log_{10}(\text{relative abundance})$. (s) Plot of $\log_{10}(\text{relative abundance})$ versus $\log_{10}(\text{relative abundance})$. (t) Plot of $\log_{10}(\text{relative abundance})$ versus $\log_{10}(\text{relative abundance})$. (u) Plot of $\log_{10}(\text{relative abundance})$ versus $\log_{10}(\text{relative abundance})$. (v) Plot of $\log_{10}(\text{relative abundance})$ versus $\log_{10}(\text{relative abundance})$. (w) Plot of $\log_{10}(\text{relative abundance})$ versus $\log_{10}(\text{relative abundance})$. (x) Plot of $\log_{10}(\text{relative abundance})$ versus $\log_{10}(\text{relative abundance})$. (y) Plot of $\log_{10}(\text{relative abundance})$ versus $\log_{10}(\text{relative abundance})$. (z) Plot of $\log_{10}(\text{relative abundance})$ versus $\log_{10}(\text{relative abundance})$.



A V I S

DU TRADUCTEUR.

*T*ANDIS que M. Lavoisier se voyoit réduit à ne semer (1) qu'avec précaution, dans ses différens Ouvrages, les apperçus de principes nouveaux sur la physique de la chaleur & du feu, M. Wilke les publioit à Stockholm : le Docteur Black à Edimbourg, & le Docteur Irvine à Glasgow, en étoient imbus dès long-temps, & le Docteur Craw-

ford renchérit sur tous ces Savans , en réduisant leurs idées en théorie , dans son Ouvrage sur la chaleur animale & sur l'ignition des corps , que M. Magellan nous a fait connoître. M. Scheele de son côté confidéroit la chaleur & le feu en Physicien & en Chimiste : son but étoit de les analyser. Ses expériences sont devenues la base d'une nouvelle doctrine qu'il a publiée dès l'année 1777 , dans l'Ouvrage dont on donne aujourd'hui la Traduction. Il fut bientôt après publié en Anglois ; mais il ne nous en est parvenu dans notre Langue que des

DU TRADUCTEUR. v

notions insuffisantes. M. Turgot, qui cultivoit avec passion la Chimie, & auquel aucune Science n'étoit étrangère, m'engagea à traduire cet Ouvrage, dont les citations qu'il trouvoit à chaque instant, lui avoient fait sentir l'utilité. La nouveauté de la doctrine qu'il contient piquoit infiniment sa curiosité. Cette Traduction devoit être faite sous ses yeux, & revue par lui. Je l'eusse présentée avec confiance au Public : ce sentiment ne m'est plus permis. J'aurai du moins rempli les vues de M. Turgot & les miennes, si mon travail peut être agréable à

vj A V I S.

l'Académie, dont plusieurs Membres m'ont paru en desirer l'impression, & utile aux Savans François.





PRÉFACE

DE L'AUTEUR.

L'EXAMEN de l'Air a toujours été un des objets principaux de la Chimie : aussi ce fluide élastique est-il doué de tant de propriétés particulières, qu'il met ceux qui s'en occupent à portée de faire souvent des découvertes. Nous voyons que le Feu, ce produit si admirable de la Chimie, ne fauroit exister sans air. Pourrois-je m'être trompé, en entreprenant de démontrer dans ce *Traité*, qui n'est qu'un *Essai* Chi-

viiij P R É F A C E

mique sur la doctrine du Feu, qu'il existe dans notre atmosphère un Air que l'on doit regarder comme une partie constituante du Feu, en ce qu'il contribue matériellement à la flamme, & que, par rapport à cette propriété, j'ai nommé Air du Feu (2). Certes, je n'aurai pas la témérité de vouloir en imposer à mes Lecteurs; les expériences les plus sûres déposent en ma faveur. Je les ai répétées plus d'une fois; & si je ne me trompe, j'ai assez approché du but que je m'étois proposé, d'apprendre à connoître le Feu. Cette récompense de mes travaux fait ma satisfaction. Je ne saurois la réserver pour moi seul; & ce motif me détermine à publier cet Ou-

D E L' A U T E U R. IX

vrage , dont j'avois déjà achevé la plus grande partie lorsque les belles expériences de M. Priestley me tombèrent sous les yeux. Si la théorie de Meyer n'a pas beaucoup de sectateurs , ses expériences ont cependant leur mérite. Cet homme laborieux eût sans doute changé de façon de penser , s'il avoit acquis une idée nette de l'Air fixe ou de la théorie de Black : mais comme , de son temps , cette théorie n'étoit pas encore parfaitement développée , il n'est pas surprenant qu'il tint encore à l'ancienne opinion , que les alkalis purs & les terres absorbantes devoient faire effervescence avec les acides. Aurois-je poussé trop loin mes recherches chimi-

ques dans ce Traité? Déjà j'en prévois les reproches : mais je pense qu'on ne sauroit prescrire des bornes à cette Science, que lorsqu'elle ne trouve plus à opérer sur la matière ; & qui me démontrera que la lumière & la chaleur ne doivent pas être mises au rang des corps, quelque subtiles & déliées qu'elles soient? On pourra, je l'espère, conclure au moins de mes expériences, qu'elles doivent leur existence à deux sortes de substances (il est donc impossible d'admettre que la lumière, la chaleur & l'Air soient des éléments), qui, au moyen de l'attraction, cet effet si incompréhensible de la Nature, peuvent très-souvent être réduites en leurs par-

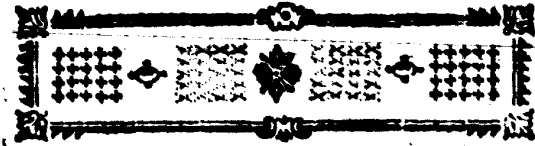
ties constituantes. Si cela n'étoit pas , on seroit fondé à demander d'où vient qu'il se forme tout cet Air du Feu que les animaux corrompent , que l'acide aérien dénature à chaque instant , & qui est indispensable à la production du Feu ?

Le temps nous apprendra si mes conjectures sur les parties constituantes des terres sont éloignées de la réalité. Je crois cependant que l'on ne doit pas regarder mon opinion comme une simple hypothèse : elle a pour base des expériences réelles ; & j'admets pour certain que l'eau pure en elle-même ne sauroit être convertie, ni par l'Art , ni par la Nature, en une matière sèche, douée de tou-

tes les propriétés d'une vraie terre. Je fais parfaitement que l'on peut obtenir une terre par des distillations répétées & la trituration de l'eau. Il ne me suffisoit pas d'avoir lu ce fait ; il falloit que je viffe par moi-même cette merveilleuse conversion. Je pris un quart d'once d'eau de neige distillée ; je la versai dans un petit matras de verre, de la forme & de la grandeur d'un œuf, pourvu d'un col étroit, long d'environ une aune : j'y fis bouillir l'eau, & bouchai tout de suite hermétiquement le matras ; je le suspendis ensuite sur une lampe allumée, & j'entretins l'ébullition, sans interruption, pendant douze jours & douze nuits. Au bout de deux jours, l'eau avoit un œil

blanchâtre: six jours étant révolus, elle étoit comme du lait, & en douze jours elle paroissoit épaisse. Tout étant refroidi, je ne remuai point le matras, pour que la poudre blanche pût se déposer; ce qui n'eut lieu qu'au bout de deux jours. J'en décantai l'eau, dont les propriétés étoient de dégager l'alkali volatil du sel ammoniac avec lequel on la mêla, d'être coagulée par l'acide vitriolique, de précipiter les solutions métalliques, de verdir le syrop de violettes, & de devenir gélatineuse à l'air libre: la terre blanche, très-déliée, se comportoit comme de la terre vitrifiable, mêlée avec très-peu de chaux. Je cassai le matras, & je trouvai que sa surface intérieure

étoit matte & sans brillant (3), jusqu'à la hauteur où l'eau bouillante montoit ; ce qui ne fut visible que lorsque le verre fut sec. Pouvois-je donc encore douter que l'eau, par une longue ébullition, ne décomposât le verre ? N'ai-je pas ici une véritable liqueur des cailloux ? Il s'en faut donc bien que la terre que j'ai obtenue dût son origine à l'eau. Je n'eus pas plus de succès en broyant un peu d'eau distillée, pendant deux heures, dans un mortier de verre : elle y prit une couleur laiteuse. Lorsque la matière blanche fut déposée, je la décantai : cette eau avoit les qualités de l'eau pure, n'indiquant rien d'alcalin. La terre blanche n'étoit autre chose que du verre pulvérisé.



AVANT-PROPOS,

PAR M. TORBERN BERGMANN,
*Chevalier de l'Ordre de Vasa,
Professeur de Chimie en l'Uni-
versité d'Upsal, Membre des
Académies d'Upsal, de Stock-
holm, Gottingue, Berlin,
Gottenbourg, &c.*

L'HISTOIRE de la Nature semble avoir trois degrés, dont l'*Histoire Naturelle proprement dite* est le premier. Elle fixe notre attention à la surface, & nous apprend à recueillir sur ses formes des indications utiles, qui nous mettent en état de distinguer les corps les uns des autres. Le second degré est

la *Physique*, qui étend plus loin nos observations, en examinant les propriétés générales de la matière (sa dilatation, son impénétrabilité, sa force d'inertie, &c.), eu égard à sa propre constitution & à sa manière de se comporter. La *Chimie* est le degré le plus élevé: elle recherche les matières principes, leurs mélanges, & leurs rapports les unes envers les autres.

Toutes les propriétés particulières des corps dépendant de leur structure & de leur composition, il en résulte nécessairement que toutes les opérations que nous faisons sur des choses matérielles, ne peuvent acquérir leur perfection sans la connoissance de l'histoire de la Nature; &, comme ces travaux ont principalement en vue notre santé, nos besoins ou notre agrément, ils ont donné naissance à trois classes de Sciences-pratiques, la Médecine, l'Economie & les Arts. Considérons très-brièvement la relation de

la Chimie avec chacune de ces trois Sciences.

Dans les temps où la Chimie se fondeit principalement sur des hypothèses ridicules, on s'en servoit néanmoins avec un zèle & une confiance aveugle pour guérir toutes les infirmités, les maladies, & même pour parvenir à l'immortalité : alors elle ne pouvoit qu'être nuisible à la Médecine.

Nous ne connoissons rien des corps *a priori* ; nous apprenons tout par des observations & des expériences. Il faut de l'habileté, une application particulière & l'amour le plus sincère de la vérité, pour en imaginer & en entreprendre de telles, que leurs résultats expliquent réellement ce que l'on desire de découvrir, & pour ne pas se laisser séduire par le desir de tirer des conclusions générales ; lors même qu'on n'a qu'un petit nombre de données, & qu'on n'a point encore acquis de conviction parfaite. Il est à la vérité moins pénible & plus flatteur

xvii **AVANT-PROPOS.**

pour notre amour-propre de pouvoit découvrir à la hâte toute la marche de la Nature : d'ailleurs , l'homme est naturellement paresseux ; il se prévient plus facilement par des choses idéales que par des réalités ; & de notre temps encore , lors même qu'on regarde la voie de l'expérience comme la seule qui soit sûre , il est toujours douloureux d'avouer les bornes de ses connoissances : de-là les inconvéniens , les abus , les sottises même dont aucune Science n'est exempte , qui entraînent malheureusement à leur suite le plus grand nombre.

Toutes les fonctions de notre corps sont , ou mécaniques , ou chimiques ; celles de notre ame ne sauroient être rangées dans l'une de ces deux classes : notre nourriture est décomposée & dénaturée , au moyen de la salive , du chyle , de la bile , &c. en passant par la bouche , l'estomac , les boyaux & les autres conduits , de manière qu'il

se prépare en différentes parties, diverses matières nécessaires à l'accroissement & au soutien de notre machine. De plus, le poumon, par son mouvement continu, introduit, par ses vaisseaux absorbans, toute sorte de particules subtiles, & en entraîne de même au-dehors par ses vaisseaux exhalans. Le plus petit désordre dans toutes ces opérations de la Nature, suffit pour établir le principe de beaucoup d'infirmités & de maladies, qu'il faut prévenir ou même détruire par des remèdes qui ne contiennent rien qui puisse être nuisible à d'autres égards, qui contrarie le but principal, qui soit superflu, ou qui, très-innocent d'ailleurs, puisse incommoder par son volume. Il n'est donc point douteux que ce ne soit un grand avantage de pouvoir concentrer en un grain la vertu de beaucoup d'onces. Si la connoissance que nous avons des fonctions naturelles du corps, des causes des maladies & des effets des

XX AVANT-PROPOS.

remèdes, étoit fondée sur des principes chimiques, la Chimie feroit certainement des miracles.

J'entrevois qu'on peut être autorisé à m'objecter qu'une connoissance aussi importante est plus à désirer qu'à espérer; que dans notre corps tout est voilé; qu'aucun verre ne sauroit y faire pénétrer nos yeux; qu'il n'est pas permis de se jouer de la vie des hommes, & de l'exposer au hasard des remèdes incertains, &c. Tout cela, quoique vrai, ne sauroit jamais nous dispenser de suivre les routes les plus propres à nous conduire à des éclaircissèmens. Ce qui est difficile n'est point toujours impossible. Plus une découverte a coûté de peine & de réflexions, plus elle nous fait honneur, sur-tout lorsqu'elle concerne ce que l'homme a de plus précieux, la santé. Pourvu que l'on ait des connoissances vraiment solides; on peut, sans danger, tenter des découvertes. La haute Chi-

AVANT-PROPOS. xxj
mie s'est tracé de nos jours plusieurs routes nouvelles, & quelques exemples nous montreront ce qu'on a droit d'en attendre.

Plusieurs maladies ravagent & s'étendent sur des pays fort vastes ; sans être contagieuses en elles-mêmes, elles attaquent des personnes de tout état. Elles ne sauroient provenir de la manière de vivre, qui est si variée dans les sujets. Il faut donc qu'il y ait une cause commune qui influe sur le riche comme sur le pauvre, telle que l'atmosphère. On a observé, depuis nombre d'années, sa pesanteur & sa température : il en est résulté différens éclaircissements ; mais ils ne suffisent pas pour expliquer tous les effets. Il faut donc apprendre à connoître de plus près sa composition. Les vapeurs & les parties hétérogènes diffèrent autant par la quantité que par leur nature. La Chimie nous apprend que le fluide élastique qui environne notre globe, est, en tout temps

xxij AVANT-PROPOS.

& en tout lieu, un mélange de trois matières ; savoir, de bon air, d'air corrompu & d'acide aérien. M. Priestley a nommé le premier de ces airs, assez mal - à - propos, *air phlogistique* (4). M. Scheele l'a appelé, avec plus de raison, *air du feu*, parce qu'il est le seul qui entretienne le feu, & que les deux autres l'éteignent. On donne assez communément le nom d'air fixe à la dernière espèce. Je crois avoir démontré, par des expériences concluantes, que c'est un acide particulier (5). La nature de la première sorte a été peu approfondie jusqu'à présent; elle ne paroît être autre chose que de l'air pur, gâté; soit par du phlogistique surabondant, soit au contraire peut-être par une diminution insensible du principe inflammable (6). Il est encore difficile de décider laquelle de ces deux conjectures est vraie. De ces trois espèces, l'acide aérien forme toujours la plus petite partie, & peut être rarement au-delà d'un quinzième du volume de

AVANT-PROPOS. xxij;
Atmosphère, au moins à la superficie
de la terre. La proportion de l'air cor-
rompu est la plus grande, & bien su-
périeure à celle de l'air pur.

L'action diversifiée de chacune de
ces espèces d'air sur le corps animal,
est encore enveloppée dans une épaisse
obscurité. Il faut que le bon air, celui
qui est propre à la respiration, pro-
duise un effet admirable, puisque sans
lui on ne sauroit vivre. On a cru qu'il
contenoit une nourriture vivifiante
d'une nécessité absolue; ce qui n'est
point encore démontré : au moins
cela ne paroît-il pas consister en quel-
que chose d'électrique. On fera peut-
être bientôt en état de décider par
des expériences, si cet air pur entraîne
des parties nuisibles, & sur-tout des
particules phlogistiques. L'air qui a
passé par les poumons n'étant plus pro-
pre à la respiration & ressemblant à
l'air phlogistiqué, nous pourrons ap-
prendre en même temps si la portio

xxiv A V A N T - P R O P O S .

de l'air qui compose la plus grande partie de l'atmosphère est mortelle lorsqu'on la respire seule , parce que les corps étrangers dont elle est déjà chargée , l'empêchent d'en entraîner de nouveaux des poumons : peut-être l'acide aérien est-il aussi un mauvais air véhicule de ces particules , quoiqu'il n'en soit pas chargé d'avance ; cependant sa manière d'agir est encore indécise : l'on fait seulement qu'il anéantit toute irritabilité. J'ai retiré le cœur d'animaux qui avoient péri par cet acide avant qu'ils fussent devenus froids : il m'a été impossible d'y exciter la plus petite irritabilité par les menstrues les plus actifs , par le feu & par le scalpel. Si les fibres musculées étoient la cause principale du mouvement des poumons , il ne seroit pas difficile de prononcer sur la cause prochaine de sa mort (7) : mais , comme ils sont formés de matières d'une toute autre nature , il se présente ici la plus grande

A V A N T - P R O P O S . xxv
grande difficulté. L'on pourroit à la vérité décider facilement par des expériences, si l'acide aérien & l'air corrompu agissent de la même manière : il faudroit examiner si l'irritabilité, qui paroît être de la plus grande importance pour toute l'économie du corps animal, a été éteinte & anéantie dans les animaux qui ont promptement péri dans un air corrompu par la respiration, le feu ou d'autres circonstances semblables. L'air que nous expirons étant toujours chargé d'acide aérien, il faudroit, pour éviter toute équivoque, en purifier parfaitement l'air corrompu par l'eau de chaux avant de faire des expériences : j'espère en trouver bientôt l'occasion. Si, contre toute attente, le résultat de ces expériences présente les mêmes effets, il paroîtra s'ensuivre que ces deux fluides, de nature différente, agissent particulièrement, *par une impuissance commune,* à entraîner du poumon les particules nuis-

B

xxvj A V A N T - P R O P O S .

fibles, ou à y apporter une nourriture vivifiante. Quelque dangereux que l'acide aérien soit aux poumons, il est cependant très-salutaire dans les premières voies. Non-seulement les poumons ulcérés le supportent, mais il les guérit. A la vérité, dès que la guérison a lieu, son inspiration devient dangereuse. En attendant les découvertes qui nous restent à faire, on peut toujours tirer avantage de ce qui est déjà connu. On peut, par exemple, éprouver très-exactement l'air de l'atmosphère relativement à son usage dans la respiration. Cette découverte nous promet dans peu les éclaircissements les plus importans. On découvrira à coup sûr la cause de beaucoup de phénomènes qu'on est hors d'état d'expliquer maintenant, si l'on faisoit en même temps, dans les appartemens habités, dans les hôpitaux & en plein air, des observations soignées & suivies avec l'exacritude la plus rigou-

A V A N T - P R O P O S. xxvij
reuse. Nous savons déjà que la gangrène épargne rarement les plaies & les abcès dans un air corrompu, tandis que l'usage extérieur de l'acide aérien a non-seulement diminué en peu de jours les affreuses douleurs du cancer, cette maladie si terrible, mais que ses plaies effroyables se sont même sensiblement fermées. Ce n'est point ici le lieu de traiter plus en détail cette importante matière : je dirai cependant encore, en peu de mots, que, relativement aux eaux minérales, à leur analyse & à leur imitation, la connoissance de l'acide aérien a répandu beaucoup de lumière sur la guérison du scorbut & d'autres putridités internes; qu'une analyse exacte des pierres des reins & de la vessie, nous a appris à juger sagement des remèdes contre les douleurs de la pierre; que la découverte de la nature interne de l'arsenic a rendu ses terribles effets plus compréhensibles; elle nous a indiqué les meilleurs moyens

d'affoiblir son poison, & même d'en adoucir l'action pour l'employer utilement. Combien les remèdes composés ne se sont-ils pas simplifiés ! & avec quelle sûreté ne se font pas les préparations des matières les plus aiguës ! Que de mélanges absurdes qui se décomposent d'eux-mêmes n'a-t-on pas déjà proscrits ! La Chimie ne découvre-t-elle pas journellement nombre de fausses théories sur les maladies & leur cause ? On vouloit, pour pouvoir expliquer certains effets, que le sucre contint de la chaux, quoiqu'il n'en renferme pas de vestige. Les pierres des reins & de la vessie devoient être formées de chaux, quoiqu'il en entre à peine un demi pour cent dans leurs compositions, sans parler d'un grand nombre d'autres exemples de ce genre. Où en seroit-on enfin avec toutes les espèces de secrets, de charlataneries, de friponneries, & beaucoup de semblables monstres de la Médecine, si l'analyse chimique

ne leur oppoſoit un frein ? Ce n'eſt point ſans fondement que l'on a toujours regardé les Muſes comme des ſœurs : elles ſont un ſymbole charmant de l'uniformité avec laquelle les Sciences doivent ſe tendre les mains ; ſecours ſans lequel elles ne ſauroient s'élever à un certain degré de perfection.

Après la ſanté, rien n'eſt plus eſſentiel que notre ſubſiſtance. Pour nous convaincre de l'utilité de la Chimie à cet égard, nous nous bornerons à dire un mot de l'Agriculture , cette noble & antique occupation. En conſultant *Columella* & beaucoup d'anciens Auteurs qui ont écrit ſur l'Économie ruſtique, nous trouvons, à notre honte, que, malgré les encouragemens & les récompensés donnés dans des temps plus rapprochés de nous, ils en fa-voient au moins autant, ſinon plus que nous ; c'eſt que le Maître de la Nature y a pourvu avec une bonté infinie. Il a voulu que les grains vinſſent avec

xxx AVANT-PROPOS.

peu de soins , & qu'ils n'exigeassent à-peu-près que des connoissances purement pratiques.

L'usage & l'expérience réunis font bientôt parvenir l'art à un certain degré de perfection. Il reste à ce point, jusqu'à ce que la connoissance de la Nature répande de nouvelles lumières. Il est très-différent de retirer du grain d'un certain champ, ou d'en recueillir autant qu'il y en peut croître. Pour y parvenir, il ne suffit pas toujours de labourer, de fumer & de diviser les terres ; il faut encore deux choses indépendantes de ces moyens mécaniques : savoir , un mélange, tel qu'il puisse non - seulement fournir aux plantes une nourriture convenable , mais encore retenir aussi long - temps l'humidité que la sécheresse ordinaire l'exige ; car rien ne croît sans eau, même dans les terrains les mieux choisis. Ainsi le meilleur mélange est celui qui est préparé d'une manière conve-

nable à la nature du terrain , à la situation , au climat & à la température ordinaire , comme je l'ai indiqué ailleurs plus en détail. En attendant , l'on conviendra sans doute que la Chimie est à-peu-près de la même importance à l'Agriculture & à l'Economie rurale , que l'Astronomie l'est à la Navigation.

Les Arts & Métiers embellissent les matières. Il en est qui ne sont qu'une suite d'opérations chimiques ; d'autres sont plus mécaniques : mais je doute qu'il y en ait un seul qui ne présente quelques problèmes dont la solution parfaite ne dépende de la Chimie. Quelle suite d'années ne s'est-il pas écoulée , avant que , par des expériences dues au hasard ou peu réfléchies , on soit parvenu à leur perfection actuelle , & avant qu'on ait appris à parer à tous les inconvéniens ! Très-souvent la connoissance suffisante de la matière donne , sans de longs détours , l'instruction nécessaire. C'est un

xxxij AVANT-PROPOS.

grand malheur que, jusqu'à présent, toute la pratique des Arts ait été tenue secrète. Depuis que l'Académie Royale des Sciences a commencé à écarter cet obstacle, on peut compter essentiellement sur les progrès rapides & surprenans que l'étude de l'Histoire de la Nature ne sauroit manquer de produire. Lorsqu'on ne connoît pas les véritables causes & leur liaison, il est difficile de prévenir ou de remédier aux accidens ou aux difficultés qui naissent de la variété des circonstances. On doit voir clairement que la Chimie a un moyen qui lui est propre, de répandre un plus grand jour sur toutes les manipulations dont les corps sont susceptibles. Cependant la nature même de la chose paroît avoir mis des bornes à cette Science : les propriétés de nos sens, lors même qu'elles sont soutenues ou fortifiées par l'art, ne sauroient nous conduire au-delà d'un certain point. La finesse des instrumens n'est

AVANT-PROPOS. xxxiiij
pas suffisante, & à la fin les meilleurs deviennent sans usage. Ces difficultés augmentent encore, en ce que ce sont précisément les particules qui échappent presque à nos sens; celles qui sont les plus subtiles, qui ont le plus de liaison entr'elles, & qui opposent le plus de résistance à leur division, qui sont les plus actives, en même temps qu'elles sont les plus énergiques. Que nos connoissances les plus profondes des secrets de la Nature doivent donc encore être imparfaites!

Tout cela est juste; & il est absurde d'imaginer pouvoir découvrir une fois les premiers moteurs dont s'est servi le Créateur pour la formation & l'entretien du monde matériel. Une pareille connoissance est trop au-dessus de nos foibles vues; elle est réservée à la puissance du Maître, & non à sa créature: mais il n'en résulte pas que les découvertes des phénomènes par le moyen de la Chimie soient à leur

xxxiv A V A N T - P R O P O S .

terme. Parvenons seulement à connoître parfaitement les bases ou principes prochains des corps , leur liaison & leur proportion , & la Chimie deviendra susceptible des plus grandes choses.

Déjà dans des temps plus reculés , on a regardé de certaines matières comme tellement simples , que l'art avoit perdu l'espérance de parvenir à les décomposer : on les considéroit comme les bases premières (*stamina prima*). Tels sont sur-tout les quatre élémens d'Aristote , la terre , l'eau , l'air , le feu. Ce n'est que par les opérations les plus délicates de la Chimie qu'on peut parvenir à en découvrir la composition. Voyez si nous avons perdu tout espoir à cet égard.

On nomme communément *terre* , cette matière principe , fixe au feu , qui reste après que le feu a exercé sur les corps sa vertu destructive , & qui ne se laisse pas dissoudre par l'eau à la manière ordinaire : c'est le plus grossier

A V A N T - P R O P O S. XXXV
des soi-disant quatre élémens ; il forme
une très-petite portion dans les corps.
Ce que l'analyse a pu déterminer jus-
qu'à présent avec une sorte de certi-
tude, est que cette terre, qu'on ob-
tient à la fin de matières fort diffé-
rentes, n'est nullement une seule &
même terre ; qu'elle n'est point homo-
gène, mais qu'elle est un mélange de
plusieurs terres qui, suivant sa nature,
est plus ou moins salin. On trouve ces
diverses sortes de terres à la surface du
globe dans leur état le plus simple. On
en connoît six espèces, dont les pro-
priétés sont toutes différentes, & qui,
jusqu'à présent, n'ont pu être réduites
en terre plus simple, ni converties les
unes dans les autres ; savoir, la terre
du spath pesant, la chaux, la magné-
sie, l'argile, la terre des cailloux ou
des pierres précieuses (*adelfjord*), dont
j'ai indiqué, dans une autre occasion,
les caractères distinctifs. Je ne fais si
ces terres, qu'on peut nommer *primi-*

xxxvj **AVANT-PROPOS.**

zives jusqu'à nouvel ordre, sont réellement différentes entr'elles, ou si elles ne sont que des variétés les unes des autres; ce qui me paroîtroit plus naturel. Mais j'ai déjà dit combien il étoit dangereux de restreindre à nos idées l'ordre de la Nature. Il ne faut pas tirer des conclusions, avant que les données ne soient constatées par des expériences suffisantes. Peut-être la patience & une application infatigable nous ouvriront-elles une fois les yeux sur cet objet, comme sur beaucoup d'autres.

Nous savons, en attendant, que l'acide du spath fluor & l'eau réduite en vapeur se coagulent en terre vitrifiable lorsqu'ils se rencontrent, & l'acide arsenical formant avec le phlogistique de l'arsenic blanc. Nous pouvons penser que les terres, ainsi que les chaux métalliques, sont, d'après leurs matières principes, des acides qui, dans le premier cas, ont été con-

À V A N T - P R O P O S. xxxvij
vertis en une substance solide par l'eau,
& dans le dernier par le phlogistique.
Au moins est-il certain que la Nature
abonde en divers acides, & qu'elle
en fait un usage particulier dans un
nombre infini de ses opérations.

L'eau est encore plus délicate & plus
difficile à décomposer. En examinant
la chose de près, on trouve que les
expériences par lesquelles on avoit
d'abord cru convertir l'eau en terre,
ne prouvent rien. Personne n'ignore
que la chaleur produit sur l'eau diffé-
rens changemens : les particules d'eau
attirent très-fortement la matière de
la chaleur; & quand elles s'en sont enri-
chies à un certain point, ou qu'elles en
sont enveloppées, cette substance, ainsi
combinée, devient si mobile, que sa sur-
face paroît toujours rechercher la ligne
horizontale. Elle a beaucoup de rap-
port avec une terre fine en fusion. Si
l'on diminue la chaleur, soit que par-là
les surfaces des particules soient mises

xxxvii] A V A N T - P R O P O S .

en contact & que leur frottement empêche le mouvement réciproque, soit que par la privation d'une des matières principes, il y ait une diminution suffisante dans le ressort & la force répulsive, la masse s'endurcit; il se forme de la glace. Il n'est pas encore décidé laquelle de ces deux causes agit ici. Lorsque la glace fond, il se perd une quantité de la chaleur qu'on emploie, qui équivaut 72 degrés de notre thermomètre, de manière qu'il en résulte une espèce de saturation, qui fait que son action est cachée par sa combinaison avec la glace.

Il en est de la chaleur comme d'un acide, qui ne peut exercer ses propriétés caractéristiques quand il est saturé par un alkali. Il en est de même de la chaux vive : elle contient de la chaleur, mais qui est sans effet, jusqu'à ce qu'une attraction élective plus forte l'en dégage. La glace, comme on vient de le dire, devient fluide par l'absorp-

A V A N T - P R O P O S. xxxix
tion de 72 degrés de chaleur. Ce qu'elle en acquiert au-delà est superflu, comme on s'en apperçoit facilement, de même que lorsqu'on ajoute un acide à un sel neutre. Au reste, par cette surabondance de chaleur, l'eau se dilate, s'échauffe, devient plus subtile, plus pénétrante, plus mobile & plus légère. Quand enfin la quantité de chaleur est tellement augmentée qu'elle est de 100 degrés, tout se convertit en vapeurs élastiques. Il est vrai qu'il s'en forme déjà avant cette chaleur de 100 degrés; mais en quantité d'autant moindre, que la quantité de chaleur surpasse moins la saturation en question. Au moment où ces vapeurs se séparent de la masse, celle-ci refroidit car toute évaporation excite, comme l'on sait, du froid. Ce froid proviendrait-il, de ce que le volume augmenté exigeroit plus de chaleur pour sa saturation, & qu'en conséquence de cet effet il seroit en état de s'emparer de plus de

chaleur qu'il n'en étoit susceptible auparavant ? ou bien la chaleur , qui étoit au commencement adhérente à l'eau , & qui a été poussée à un certain degré , auroit-elle été mise en état de se concentrer , de se réunir en plus grande abondance , & par conséquent d'enlever à l'eau la portion qui est le plus à sa portée ?

C'est à-peu-près ce que les expériences faites jusqu'à présent sur la composition de l'eau nous ont appris. Il en résulte clairement qu'on ne sauroit, en aucune manière, la regarder comme une substance simple.

J'ai déjà fait mention plus haut de l'Air ; j'ai démontré que ce que l'on nomme communément ainsi , n'est nullement un corps homogène : il est d'autant moins nécessaire que je m'arrête sur sa nature & sur celle du prétendu quatrième élément, que c'est-là le but de cet Ouvrage. M. Scheele , son Auteur , a déjà bien mérité , par différentes dé-

A V A N T - P R O P O S. xlj
couvertes de Chimie; toutes ses recherches montrent non-seulement des réflexions profondes, mais encore une habileté particulière, & une opiniâtreté infatigable pour rechercher comme il faut la vérité, soit par l'analyse, soit par la synthèse.

La décomposition de la lumière, cette matière d'une subtilité si incompréhensible en couleur, trouvée par Newton, a frayé une route nouvelle à la découverte de beaucoup de mystères, quoique cette décomposition fût purement mécanique. M. Scheele nous montre une décomposition plus délicate, qui, non-seulement nous fait connoître la lumière, mais aussi le Feu, dont les explications satisfaisantes étoient jusqu'à présent la croix de la philosophie naturelle, *crux philosophiæ naturalis*. J'ai répété, avec quelques changemens, les expériences principales sur lesquelles sont fondées ses opinions, & je les ai trouvées parfai-

xlij **A V A N T - P R O P O S.**
tement justes. Si quelques petites circonstances accessoires devoient exiger par la suite des recherches plus précises, le principal n'en est pas moins bon : il est fondé sur des expériences multipliées & concordantes. La chaleur, le Feu & la lumière sont, d'après leurs matières principes, la même chose que de l'air pur & du phlogistique : mais la proportion & peut-être la manière dont ils sont combinés, occasionnent leur grande différence. Le phlogistique paroît être une matière réellement élémentaire, qui pénètre la plupart des substances, & qui s'y maintient avec opiniâtreté. On connoît différens moyens de l'en séparer plus ou moins parfaitement. C'est l'air pur qui, de toutes les substances connues jusqu'à présent, est le plus efficace : aussi ai-je placé son signe à la tête de la colonne du phlogistique de ma nouvelle table d'affinités. Ce que cet air n'opère pas promptement, s'effectue

AVANT-PROPOS. xliij
peu-à-peu par le secours de circonstances favorables.

Il n'est pas nécessaire de démontrer, d'une manière plus étendue, l'importance des opérations les plus délicates de la Chimie. Pour la regarder comme une vaine subtilité, & se croire en droit de la mépriser, il faut être en proie à beaucoup de préjugés & à la plus grande ignorance. La terre, l'eau, l'air, la chaleur, la lumière & beaucoup d'autres matières très-déliées, se rencontrent par-tout; & tant que leur nature ne sera pas connue, les produits de l'Art & de la Nature seront enveloppés dans un voile épais. Il n'y a point de vérités oiseuses, *veritates otiosæ*. En Chimie, le plus petit des phénomènes, lorsque ses causes sont parfaitement approfondies, a une relation si intime avec d'autres phénomènes de la plus haute importance, que tout se tient dans l'économie naturelle.

Enfin je dois encore observer que cet Ouvrage, fait de main de Maître, est fini depuis près de deux ans, quoique, par plusieurs motifs qu'il est inutile d'alléguer ici, il ne paroisse qu'à-présent. Il en est résulté que M. Priestley, sans avoir connoissance du travail de M. Scheele, a décrit avant lui différentes nouvelles propriétés de l'Air: mais elles sont retracées ici d'une autre manière & dans un ordre absolument différent.

Upsal, 13 Juillet 1777.

T. BERGMANN,

*Naturalem causam quærimus,
Et assiduum non raram & fortuissim.*

SENECA,





T R A I T É
C H I M I Q U E
DE L'AIR ET DU FEU.



§. 1^{er}.

RÉDUIRE avec habileté les corps en leurs parties constituantes , en découvrir les propriétés , les composer de diverses manières ; tel est l'objet & le but principal de toute la Chimie.

La difficulté de faire ces opérations avec toute l'exactitude qu'elles exigent , ne peut être inconnue que de ceux qui ne les ont jamais entreprises , ou qui n'y ont apporté qu'une légère attention.

§. I I.

Les Naturalistes ne sont point d'accord, jusqu'à présent, sur le nombre de substances simples ou de bases dont tous les corps sont composés ; c'est en effet un des problèmes les plus difficiles à résoudre : plusieurs d'entr'eux désespèrent même qu'on parvienne à la découverte des élémens des corps ; triste situation pour ceux qui mettent leur satisfaction à approfondir la Nature. On a grand tort de prétendre tracer à la Chimie des limites aussi bornées. D'autres Physiciens croient que toute la Nature corporelle doit son origine à la terre & au phlogistique. Le plus grand nombre paroît entièrement dévoué aux élémens Péripathéticiens.

§. I I I.

Il m'en a beaucoup coûté, je l'avoue, pour acquérir des idées nettes à cet égard. La multiplicité d'idées & de conjectures

des Auteurs doit nécessairement étonner, sur-tout lorsqu'ils prétendent interpréter les différens phénomènes du Feu; & c'est ce qui m'y a tant attaché. J'entrevis que ne pouvant faire aucune expérience, ni obtenir d'effet d'aucun moyen de dissolution sans le Feu ou la chaleur, il étoit indispensable de bien connoître ces matières.

Je commençai donc, pour parvenir à ce but, par mettre de côté toutes les explications du Feu, & je projetai un grand nombre d'expériences. J'apperçus bientôt qu'on ne sauroit porter un jugement juste sur les différens phénomènes du Feu, sans la connoissance de l'Air. Une suite d'expériences me prouva que l'Air entroit réellement dans sa composition, qu'il formoit une des parties constituantes de la flamme & de l'étincelle. Je pensai donc qu'un Traité sur le Feu, tel que celui-ci, ne seroit solide qu'autant qu'on s'occuperoit en même temps de l'Air.

§. I V.

L'Air est ce fluide invifible que nous respirons continuellement, qui environne la terre de toute part, qui est très-élastique, & qui est doué de pesanteur. Il est constamment rempli d'une quantité prodigieuse d'émanations si subtiles, que les rayons du soleil les rendent à peine visibles; les vapeurs aqueuses en forment toujours la plus grande partie: l'Air est de plus uni à un autre corps qui lui ressemble par son élasticité, mais qui en diffère par beaucoup de ses propriétés. Le Professeur Bergmann le nomme, avec raison, *acide aérien*. Il doit son existence aux corps organisés détruits par la pourriture ou la combustion (8).

§. V.

Cet acide subtil, que l'on nomme aussi *air fixe*, a fort occupé les Physiciens depuis quelques années. Il n'est pas surprenant

prenant que les conséquences que l'on déduit des propriétés de cet acide élastique, contrarient ceux qui étoient imbus de la doctrine de Paracelse dont ils se rendent les défenseurs. Ils pensent que l'Air en lui-même est inaltérable, & avec Hales, ils le croient à la vérité susceptible de s'unir avec d'autres corps, mais en perdant son élasticité, qu'il recouvre lorsqu'il est dégagé de ce corps par le Feu ou la fermentation. Ils s'apperçoivent néanmoins que l'Air obtenu de cette manière, est doué de propriétés toutes différentes de celles de l'Air commun. Ils en concluent, sans être appuyés par l'expérience, que cet Air s'est combiné avec des matières hétérogènes dont il faut le purifier, en le secouant & le filtrant dans différens fluides. On adopteroit volontiers cette opinion, si l'expérience prouvoit qu'une quantité donnée d'air pût être totalement changée en air fixe, ou en une autre espèce d'air, par son mélange avec des matières hétérogènes. Jusques-là, je crois être autorisé

d'adopter autant d'espèces d'Air que l'expérience m'en indique. Ainsi, si je recueille un fluide élastique, & si j'observe que la propriété qu'il a de se dilater augmente par la chaleur & diminue par le froid, en conservant néanmoins sa fluidité élastique, si je lui trouve avec cela des propriétés différentes de celles de l'air commun, je me crois autorisé à penser que c'est-là une espèce d'air particulier (9).

Je dis qu'un pareil air doit conserver son élasticité dans le plus grand froid, parce que, sans cette condition, il faudroit admettre un nombre infini d'espèces d'air, étant très-vraisemblable qu'une chaleur excessive convertiroit tous les corps en vapeurs aëriiformes.

§. V I.

Les corps qui sont exposés à la pourriture ou à la destruction par le Feu, diminuent & absorbent une portion donnée d'air. Quelquefois il arrive qu'ils l'augmentent sensiblement, & enfin qu'ils ne

l'augmentent ni ne la diminuent ; effets assurément très remarquables. Les conjectures ne sauroient rien déterminer de positif à ce sujet ; elles sont bien peu propres à satisfaire un Chimiste qui veut avoir ses preuves en main : aussi l'on sent aisément la nécessité de multiplier les expériences pour éclaircir ce secret de la Nature.

§. VII.

Propriétés générales de l'Air commun.

1°. Le Feu brûle un certain temps dans une quantité donnée d'air. 2°. Si le Feu en brûlant ne fournit point de fluide aëriiforme, cette quantité donnée d'air se trouve diminuée d'environ un tiers à un quart, lorsque le Feu s'y est éteint de lui-même. 3°. L'Air ne s'unit pas avec l'eau commune. 4°. Toutes les espèces d'animaux renfermés dans une quantité donnée d'air, y vivent un certain temps. 5°. Les semences, comme les pois, par exemple, renfermées avec un peu d'eau

§2 TRAITÉ CHIMIQUE
dans une quantité donnée d'air, au moyen
d'une chaleur médiocre, pouffent des
racines & s'élèvent à une certaine hau-
teur.

Ainsi tout fluide aëriiforme qui n'a pas
ces propriétés (& s'il ne lui en manquoit
même qu'une seule), n'est pas de l'air
commun.

§. VIII.

L'Air est composé de deux espèces de
fluides élastiques (10).

Première Expérience.

Ayant fait dissoudre une once de foie
de soufre alkalin dans huit onces d'eau,
je versai quatre onces de cette dissolution
dans une bouteille vuide, qui pouvoit
contenir vingt quatre onces d'eau : je la
fermai avec un bouchon le plus exacte-
ment qu'il me fut possible ; je renversai
la bouteille ; j'en posai le col dans un
petit vase plein d'eau : je la laissai pen-
dant quinze jours dans cette position, Pen-

Dant cet intervalle, la dissolution perdit une partie de sa couleur rouge, & il se précipita quelque peu de soufre. Ce temps révolu, je pris la bouteille; je la tins la tête plongée dans un grand bassin d'eau & le corps au-dessus de l'eau: je la débouchai dans cette position sous l'eau, qui s'y éleva rapidement; je la fermai, la retirai de l'eau, & trouvai que le fluide qu'elle contenoit pesoit dix onces. Si l'on en déduit les quatre onces de dissolution sulfureuse, il reste six onces. Il s'étoit donc perdu dans quinze jours six parties d'air sur vingt-quatre.

§. I X.

Seconde Expérience.

[a] Je répétai l'expérience précédente avec la même quantité de foie de soufre, avec la seule différence que je n'abandonnai la bouteille hermétiquement bouchée que pendant huit jours, au bout desquels je trouvai que de vingt parties d'air, il ne s'en étoit perdu que quatre.

[b] Une autre fois je ne touchai à ma bouteille qu'après quatre mois : la solution étoit encore d'un jaune un peu foncé ; mais il ne s'étoit perdu que six parties d'air comme dans la première expérience.

§. X.

Troisième Expérience.

Je mêlai, avec une demi-once de la même solution, deux onces d'alkali caustique, préparé avec de l'alkali du tartre & de la chaux vive, qui, ainsi que la solution de foie de soufre, ne précipitoit pas l'eau de chaux : ce mélange étoit jaune. Je le mis dans ma bouteille ; &, après l'avoir laissé reposer, hermétiquement fermée, pendant quinze jours, le mélange étoit absolument sans couleur & sans dépôt. Ayant fait une petite ouverture dans le bouchon, l'Air s'y introduisit avec sifflement. J'en conclus avec raison qu'il étoit diminué dans la bouteille.



§. X I.

Quatrième Expérience.

[a] Je pris quatre onces d'une solution de soufre dans l'eau de chaux; je la mis dans une bouteille que je fermai avec soin. Au bout de quinze jours, la couleur jaune avoit disparu, & de vingt parties d'air, il s'en étoit perdu quatre. La solution ne contenoit plus de soufre; mais il s'en étoit précipité une poudre dont la plus grande partie étoit du gypse. [b] Le foie de soufre volatil diminue aussi le volume de l'Air; [c] mais le soufre & l'acide sulfureux volatil n'y occasionnent aucun changement.

§. X I I.

Cinquième Expérience.

Je suspendis des morceaux de linge trempés dans une solution d'alkali du tartre sur du soufre brûlant. Lorsque l'al-

56 TRAITÉ CHIMIQUE

kali fut saturé d'acide volatil , je mis ces chiffons dans un matras que je bouchai de mon mieux avec de la vessie mouillée. Dans trois semaines , la vessie fut considérablement affaïssée. Je piquai la vessie en renversant le matras , & en tenant son ouverture sous l'eau : elle y monta rapidement , & en remplit la quatrième partie.

§. X I I I.

Sixième Expérience.

J'ai recueilli dans une vessie l'air nitreux que produit la dissolution des métaux par l'acide nitreux ; & , après avoir bien ficelé la vessie , je la mis dans un matras dont je fermai l'ouverture avec un morceau de vessie mouillée. L'air nitreux perdit peu-à peu son élasticité ; la vessie s'applatit , jaunit , & fut corrodée par l'eau forte. Quinze jours étant écoulés , je piquai la vessie qui fermoit le matras en le tenant renversé dans l'eau , qui s'y éleva avec véhémence. Elle en remplit le tiers.

Septième Expérience.

[a] Je mis le col d'un matras dans un vase d'huile de térébenthine. L'huile monta tous les jours d'une ligne dans le matras, & au bout de quinze jours, elle en occupoit la quatrième partie. Je laissai l'appareil dans le même état encore pendant trois semaines, sans que l'huile s'élevât davantage. Cette propriété est commune à toutes les huiles qui se sèchent à l'Air, & qui s'y convertissent en matière résineuse. Mais les huiles de térébenthine & de lin s'élèvent plutôt lorsque le matras a d'abord été rincé avec un alkali caustique concentré. [b] Je versai deux onces d'huile animale de Dippel, sans couleur, & limpide comme de l'eau, dans une bouteille que je bouchai avec soin. Au bout de deux mois, l'huile étoit épaissie & noire. Je débouchai alors la bouteille en la tenant renversée dans l'eau, qui en remplit le quart.

§. X V.

Huitième Expérience.

[a] Je fis dissoudre deux onces de vitriol de mars dans trente-deux onces d'eau, & je précipitai cette dissolution par un alkali caustique. Le précipité ferrugineux, d'un verd foncé, s'étant déposé, j'en décantai ce qui étoit clair, & je le mis dans la bouteille ci-dessus (§. VIII) avec le reste de l'eau que j'avois laissé sur le précipité : je la scellai hermétiquement. Dans quinze jours (durant lesquels j'avois fréquemment secoué la bouteille), cette chaux de fer verte avoit pris la couleur du safran de mars; & de quarante parties d'air, il y en eut douze de perdues. [b] En humectant de la limaille de fer avec un peu d'eau, & la gardant pendant quelques semaines dans une bouteille bien fermée, il se perd aussi une partie d'air. [c] La dissolution du fer dans le vinaigre produit le même effet sur l'Air, & dans ce

cas, le fer se précipite en entier sous la forme d'un crocus jaune. [d] La dissolution de cuivre dans l'esprit de sel ainsi renfermé, diminue aussi l'Air. La lumière ne sauroit brûler dans aucune de ces espèces d'air dont le volume a été diminué, & l'on ne sauroit y rendre visible la plus légère étincelle.

§. X V I.

La présence du phlogistique, cette base inflammable élémentaire, est prouvée par chacun de ces procédés. Ils nous démontrent de plus que l'Air attire fortement le principe inflammable des corps, qu'il le leur enlève, & que par le passage du phlogistique dans l'Air, il se perd une quantité d'air notable. Il est certain que le phlogistique est l'unique cause de cet effet, puisque, dans l'expérience du §. X, il ne reste plus de trace de soufre, & que l'alkali non coloré contient à peine un peu de tartre vitriolé, d'après l'examen que j'en ai fait. Le §. XI le prouve de

60 TRAITÉ CHIMIQUE

même : mais le soufre en lui-même & l'acide sulfureux volatil n'ayant point d'action sur l'Air (§, XI, c), il est clair que la décomposition du foie de soufre s'opère par cette loi d'une double affinité; que les alkalis & la chaux attirent l'acide du soufre & l'Air de son phlogistique.

Les mêmes expériences prouvent encore qu'une quantité donnée d'air ne peut s'unir, &, pour ainsi dire, se saturer qu'avec une certaine quantité de principe inflammable (§. IX, b).

Le phlogistique que ces corps ont perdu existe-t-il encore dans l'air qui a resté dans la bouteille ? ou l'air qui s'est dissipé s'est-il uni ou fixé avec le foie de soufre, les huiles & autres matières semblables, &c ? ce sont deux questions très-importantes.

Pour répondre à la première affirmativement, il faudroit que le principe inflammable eût la propriété de priver l'Air d'une partie de son élasticité, & de le rendre susceptible d'être plus comprimé par l'air extérieur. Je pensai que s'il en

étoit ainsi, un pareil air devoit être spécifiquement plus pesant que l'air commun, tant à cause du phlogistique qu'il renfermeroit, que par rapport à la plus grande densité. Quel fut mon étonnement, en pesant très-scrupuleusement un matras très-mince, rempli de cet air, de le voir tenir non-seulement l'équilibre avec un pareil volume d'air commun, mais être même un peu plus léger !

Je crus la dernière question plus fondée. Si elle l'eût été, j'aurois dû pouvoir retirer des matières dont je m'étois servi, l'air qui y auroit été introduit. Aucune des expériences détaillées ci-dessus ne me parut plus susceptible de cette tentative que celle du §. X, parce que son résidu est, comme on vient de le dire, du tartre vitriolé & de l'alkali : en conséquence, je jetai de cet alkali caustique dans de l'eau de chaux, pour vérifier si l'air perdu avoit été converti en air fixe. Ma tentative fut inutile; il n'y eut point de précipité. J'essayai encore de diverses ma-

nières de retirer l'air perdu de ce mélange alkalin. Le résultat ayant toujours été le même, je ne détaillerai point mes expériences pour éviter la prolixité : mais je conclus de celles que j'ai rapportées, que l'Air est composé de deux fluides différens, dont l'un ne manifeste aucune affinité avec le phlogistique, tandis que l'autre, qui forme entre la troisième & quatrième partie de toute la masse de l'Air, est proprement destiné à l'attirer. C'est par des expériences ultérieures, & non par des conjectures, qu'il faut examiner ce qu'est devenue cette dernière espèce d'air, après qu'elle s'est unie au phlogistique.

§. X V I.

Voyons maintenant comment se comporte l'Air vis-à-vis des substances inflammables en combustion. Nous commencerons par considérer les corps combustibles qui, en brûlant, n'exhalent aucun fluide aëriiforme.

§. X V I I.

Première Expérience.

Je mis dans un matras mince , qui contenoit trente onces d'eau , neuf grains de phosphore urineux : j'en fermai l'ouverture hermétiquement. Je chauffai avec une lumière la place du matras où étoit le phosphore qui , en commençant à se fondre , s'enflamma tout de suite : le matras se remplit d'un nuage blanc qui s'attacha à ses parois ; c'étoit l'acide concret du phosphore sous la forme de fleur blanche. Lorsque le matras fut refroidi , je l'ouvris en le tenant renversé sous l'eau. L'air extérieur força l'eau d'y entrer jusqu'à la concurrence de neuf onces.

§. X V I I I.

Seconde Expérience.

Ayant laissé dans le même matras bien bouché , plusieurs morceaux de phosphore pendant six semaines , ou jusqu'à ce qu'il

64 TRAITÉ CHIMIQUE
eût cessé de luire, je trouvai qu'il s'étoit
perdu un tiers d'air.

§. X I X.

Troisième Expérience.

Je mis trois cuillerées à thé de limaille de fer dans une fiole qui pouvoit contenir deux onces d'eau; j'y joignis une once d'eau, & j'y mêlai peu-à-peu une demi-once d'huile de vitriol : le mélange fermenta & s'échauffa vivement. L'écume s'étant un peu affaïssée, je fermai le verre avec un bouchon qui joignoit bien, & au travers duquel j'avois fait passer un tube de verre A (*Fig. 1^{re}*) : je mis cette fiole dans un vase d'eau chaude BB (l'eau froide mettroit quelque'obstacle à la dissolution). J'approchai une chandelle allumée de l'ouverture du tube. L'air inflammable prit feu, & brûla avec une petite flamme d'un verd jaunâtre; je pris aussitôt un petit matras C, qui pouvoit contenir environ vingt onces d'eau, & je

l'enfonçai assez dans l'eau, pour que la flamme occupât le milieu du matras. L'eau commença tout de suite à y monter; & lorsqu'elle eut atteint le point D, la flamme s'éteignit. Alors l'eau baissa, & elle fut bientôt totalement expulsée. Le matras contenoit jusqu'en D quatre onces: ainsi il s'étoit perdu la cinquième partie de l'Air. J'y fis entrer quelques onces d'eau de chaux, pour voir si durant la combustion il s'étoit produit de l'acide aérien; mais je ne trouvai rien de semblable. Je répétai la même expérience avec de la limaille de zinc, & j'obtins précisément les mêmes résultats. Je prouverai plus loin quelles sont les parties constituantes de cet air inflammable: car, quoiqu'il paroisse par ces expériences qu'il n'est que du phlogistique, il en est d'autres qui témoignent le contraire.

Considérons maintenant la manière dont l'Air se comporte avec le Feu, qui exhale, pendant sa combustion, un fluide aëriiforme.

Quatrième Expérience.

Nous savons que la flamme d'une lumière absorbe l'Air. Comme il est très-difficile & presque impossible d'allumer une bougie dans un matras fermé, je commençai par l'expérience suivante. Je plaçai une lumière dans une jatte d'eau, & posai un matras renversé par-dessus. Il s'éleva aussitôt de grosses bulles d'air à la surface de l'eau, qui provenoient de la dilatation de l'Air que la chaleur de la lumière produisoit dans le matras. Lorsque la flamme devint un peu plus petite, l'eau commença à monter dans le matras; & quand elle fut éteinte, & que le matras fut refroidi, je trouvai que la quatrième partie étoit remplie d'eau. Cette expérience me parut très-peu concluante, parce que je n'étois pas assuré si cette quatrième partie d'air n'avoit pas été chassée par la chaleur de la flamme, l'air extérieur en

contact avec l'eau, ayant nécessairement cherché à rétablir l'équilibre lorsque le matras avoit été refroidi, en forçant d'entrer dans le matras une masse d'eau égale au volume d'air qui en avoit été chassé auparavant par la chaleur. Je fis donc l'expérience suivante.

§. X X I.

Cinquième Expérience.

[a] Je fixai au fond de la cuve A une masse tenace, épaisse de deux doigts, composée de cire, de poix & de térébenthine, fondues ensemble. J'assurai dans le milieu un fil de fer épais qui atteignoit le milieu du matras B: au sommet C de ce fil, j'enfonçai une petite bougie, dont j'avois fait la mèche en tordant ensemble trois bouts de fil. J'allumai cette bougie, & je mis le matras renversé B par-dessus, en l'enfonçant fort avant dans la masse. Dès que cela fut fait, je remplis la cuve d'eau. La flamme étant éteinte & le tout

refroidi, j'ouvris le matras sous l'eau dans la position où il étoit : il y monta deux onces d'eau. Le matras contenoit cent soixante onces d'eau : ainsi il manquoit ici autant de volume d'air que deux onces d'eau occupoient d'espace. Cet air a-t-il été absorbé par le phlogistique ? ou la chaleur de cette petite flamme l'auroit-elle chassé avant que j'eusse pu enfoncer ce matras dans la masse tenace ? Il paroît, à en juger par ce qui suit, que la dernière présomption a lieu. Je pris un petit matras qui pouvoit contenir vingt onces d'eau : j'y fis brûler une lumière comme dans le précédent ; & lorsque tout fut refroidi, j'ouvris encore le matras sous l'eau ; il s'y éleva de même presque deux onces d'eau. Or, si, dans le premier matras, il y avoit eu une diminution d'un volume d'air de deux onces, l'absorption devoit être bornée dans le dernier au volume de deux gros.

[*b*] Je répétai l'expérience avec le grand matras, avec la seule différence

que je substituai de l'esprit-de-vin à la bougie. J'enfonçai trois fils de fer d'égale longueur dans la masse tenace fixée au fond de la cuve. Ces fils atteignoient le milieu du récipient. Je posai sur ces supports un carré de fer-blanc, surmonté d'un petit vase renfermant de l'esprit-de-vin, que j'allumai & que je couvris du matras. J'observai après le refroidissement que la chaleur de la flamme avoit expulsé un volume d'air égal à l'espace de trois onces d'eau.

[c] Je plaçai sur le même support un petit charbon ardent, & le laissai éteindre de la même manière sous le récipient. Je trouvai après le refroidissement que la chaleur du charbon avoit chassé un volume d'air de trois onces & demie.

Ces expériences paroissent démontrer que le passage du phlogistique dans l'Air n'en diminue pas toujours le volume, quoique cette diminution de l'Air soit clairement prouvée par celles qui sont rapportées depuis le §. VIII jusqu'au

§. XVI. La fuite nous apprendra que cette partie de l'Air qui se réunit au phlogistique & qui en est comme absorbée, est remplacée par l'acide aérien, produit durant la combustion.

§. X X I I.

Sixième Expérience.

Je versai dans chaque matras, après que le feu des expériences précédentes (§. XXI, *a*, *b*, *c*) fut éteint, & que tout fut refroidi, six onces de lait de chaux (eau de chaux qui contient plus de chaux vive que l'eau n'en peut dissoudre) : j'appuyai ma main fortement sur l'ouverture d'un de ces matras, & le tournai plusieurs fois du haut en bas : ensuite je retirai un peu la main d'un côté pour faire un petit jour, en tenant le matras renversé dans l'eau qui s'y introduisit promptement. J'en refermai bien l'ouverture avec la main; je le secouai quelquefois dans tous les sens à l'air, &

l'ouvris de nouveau sous l'eau. Je répétai cette manœuvre, jusqu'à ce que l'eau ne montât plus dans le matras, ou qu'il ne contint plus d'acide aérien. Il étoit entré sept à huit onces d'eau dans chacun de ces matras : conséquemment il s'étoit perdu la dix-neuvième partie d'air. C'est bien quelque chose : mais, comme dans la combustion du phosphore (§. XVII) il y a eu près d'un tiers d'air de perdu, il faut qu'il y ait une raison qui fait qu'il ne s'en absorbe pas autant ici. Nous savons qu'une partie d'acide aérien, mêlée avec dix parties d'air commun, éteint le Feu, & que de plus, nos expériences font naître des vapeurs aqueuses par la destruction des corps huileux dont on s'est servi. Ces vapeurs, dilatées par la chaleur de la flamme, se fixent autour d'elle. Ces deux fluides élastiques, qui se dégagent de la flamme, mettent certainement obstacle à ce que le Feu brûle plus longtemps, d'autant plus que dans nos matras il n'y a point de courant d'air qui puisse

les écarter de la flamme. Lorsque l'Air de nos matras a été ainsi purgé d'acide aérien par le lait de chaux, une chandelle y brûle derechef, mais à la vérité pendant très-peu de temps.

§. XXIII.

Septième Expérience.

Je plaçai sur mon support (§. XXI, XVIII) un petit creuset rempli de soufre que j'allumai, & je mis le matras par-dessus. Le soufre étant éteint & le tout étant refroidi, je trouvai que la chaleur de la flamme avoit fait sortir du matras deux parties d'air sur cent soixante. Je versai six onces d'eau de chaux claire dans le matras, & je le secouai comme dans l'expérience précédente. Je vis que la sixième partie de la totalité de l'Air s'étoit perdue pendant la combustion. Cependant l'eau de chaux ne fut pas précipitée : ce qui prouve que si le soufre n'exhale pas d'air fixe en brûlant, il en émane une
autre

autre substance qui a quelque rapport avec l'Air. Cette substance est l'acide sulfureux volatil qui s'empare de l'espace abandonné par l'Air au moment de sa combinaison avec le phlogistique. Il est remarquable que le phlogistique diminue si considérablement le volume de l'Air, toutes les fois qu'il se combine avec lui, soit qu'on le sépare des corps par la combustion, soit qu'on emploie tout autre moyen pour l'en dégager.

EX P É R I E N C E S qui prouvent que les deux espèces de fluide élastique qui composent l'air commun, peuvent être réunis, après qu'ils ont été séparés par le phlogistique (11).

§. X X I V.

J'ai observé (§. XVI.) que je n'ai pas pu retrouver l'Air perdu. On pourroit me dire à la vérité que l'Air perdu s'est caché dans cette partie de l'Air qui ne peut s'unir au phlogistique; car ce résidu

D

étant plus léger que l'air commun, il pourroit devoir cette légèreté au phlogistique combiné avec l'Air perdu, comme d'autres expériences l'ont déjà fait penser : mais le phlogistique étant une matière, & la matière présupposant toujours une pesanteur, je doute que cette hypothèse soit fondée. Au reste, sans entrer dans de plus grands détails, je vais démontrer que la combinaison de l'Air avec le phlogistique est un composé si subtil, qu'il est susceptible de pénétrer les pores imperceptibles du verre, & de se disperser en tout sens dans l'Air.

§. X X V.

Combien de fois les Chimistes n'ont-ils pas distillé l'esprit de nitre avec de l'huile de vitriol & du salpêtre ? Il est impossible qu'ils ne se soient pas aperçus que cet acide passe rouge au commencement, blanc & sans couleur vers le milieu de la distillation, & qu'à la fin il redevient rouge, & même d'un rouge si foncé,

qu'on ne peut plus voir au travers du récipient. Il est bon d'observer qu'en laissant trop gagner la chaleur à la fin de la distillation, tout le mélange se boursouffle d'une telle manière, qu'il passe en entier dans le récipient; & ce qu'il faut sur-tout remarquer, c'est qu'il en sort pendant ce gonflement une espèce d'Air qui mérite la plus grande attention. Si l'on se sert d'huile de vitriol bien noire, non-seulement l'acide nitreux qui passe au commencement est d'un rouge beaucoup plus foncé que lorsque cette huile est blanche: mais si vous portez dans le récipient une lumière lorsqu'il a passé environ une once d'acide, elle s'y éteint aussi-tôt; tandis que si vous mettez votre lumière vers la fin de la distillation, & lorsque le mélange écume fortement dans les vapeurs d'un rouge sanguin qui remplissent le récipient, non-seulement la lumière continuera à brûler, mais la flamme sera bien plus claire que dans l'air commun. Il en sera de même si, vers la fin de la distilla-

tion, on lute à la cornue un récipient rempli d'un air dans lequel le Feu ne fauroit brûler : une demi-heure après, une lumière brûlera dans l'Air qu'il contiendra.

Les vapeurs de l'acide nitreux sont-elles naturellement rouges ? Qu'il me soit permis d'élever cette question, parce qu'il est des gens qui indiquent la rougeur de cet acide comme une de ses marques distinctives. Les couleurs de l'acide nitreux sont accidentelles. Si l'on distille quelques onces d'acide nitreux fumant à un feu très-doux, la couleur jaune s'en sépare, passe dans le récipient, & le résidu qui est dans la cornue est blanc & sans couleur comme l'eau. Cet acide a néanmoins toutes les propriétés principales de l'acide nitreux : il ne lui manque que la couleur jaune, & c'est ce que je nomme l'acide nitreux pur. Dès qu'il touche une substance inflammable, il rougit plus ou moins. Cet acide rouge est plus volatil que l'acide pur. De-là vient que la simple chaleur

peut les séparer l'un de l'autre ; & c'est pourquoi il faut que , dans la distillation de l'esprit de nitre de Glauber , l'esprit volatil passe le premier , & après lui l'acide non coloré : mais pourquoi cet acide reparoit-il sous la couleur sanguine à la fin de la distillation ? D'où vient cet acide rouge ne passe - t - il pas aussi dès le commencement de l'opération ? D'où prend - il son phlogistique ? c'est - là le nœud.

§. X X V I.

J'ai dit dans le §. précédent que la lumière s'éteignoit dans le récipient au commencement de la distillation ; on en trouve la raison dans l'expérience rapportée au §. XIII. L'acide nitreux qui passe en vapeurs s'empare du phlogistique , dont la présence est prouvée par la couleur noire de l'huile de vitriol. Dès que cela est fait , il rencontre de l'Air qui enlève à son tour le principe inflammable à cet acide phlogistique : par - là il se perd une portion de l'Air contenu dans le récipient ; c'est

78 TRAITÉ CHIMIQUE
pourquoi le Feu qu'on y plonge s'y
éteint (§. XV).

§. XXVII.

L'acide nitreux est susceptible de se charger du phlogistique en différentes proportions : chacune de ces proportions lui donne d'autres propriétés [a]. S'il en est entièrement saturé, il se produit un véritable Feu qui le détruit totalement [b]. S'il s'y trouve en moindre proportion, l'acide est converti en une sorte d'air qui refuse de s'unir aux alkalis & aux terres absorbantes, & qui ne se mêle avec l'eau qu'en très-petite quantité. Si cet acide nitreux aërisforme vient en contact avec l'Air, celui-ci enlève son phlogistique : il perd son élasticité (§. XIII). Les vapeurs rougissent, & l'Air subit le changement aussi naturel que remarquable, que non-seulement il diminue, mais encore qu'il s'échauffe [c]. Si l'acide nitreux est uni avec encore moins de phlogistique, il est de même converti en une

forte d'air invisible comme l'Air, mais qui s'unit avec les alkalis & quelques sortes de terres, & qui produit par cette union de vrais sels neutres. Mais cet acide phlogistique est si foiblement combiné avec ces matières absorbantes, qu'il peut en être chassé par de simples acides végétaux. C'est de cette manière qu'il est uni au salpêtre rougi au Feu & au nitre antimonial. Si l'acide nitreux dans cet état rencontre de l'Air, il perd de même son élasticité, il se convertit en vapeurs rouges; & si on en mêle une certaine quantité avec de l'eau, celle-ci devient bleue, verte ou jaune [d]. Lorsque l'acide nitreux pur n'est uni qu'à très-peu de phlogistique, les vapeurs acquièrent simplement de la rougeur. Il lui manque le pouvoir de se dilater; cependant il est plus volatil que l'acide pur. L'acide nitreux retient cette petite quantité de phlogistique si fortement, que l'Air même, cette substance qui a tant d'affinité avec lui, ne sauroit l'en séparer.

Ces principes établis, voyons s'il ne feroit pas possible d'expliquer le phénomène dont il a été fait mention au §. XXV; savoir, que le Feu brûle d'une flamme si vive dans le récipient à la fin de la distillation : & l'Air, sur-tout cette partie de l'Air au moyen de laquelle le Feu brûle, qui (d'après les expériences précédentes) ne forme que la troisième partie de l'air commun, ne feroit-elle pas parvenue dans le récipient au moyen de la distillation? Ne faut-il pas que cette espèce d'air, qui, lors de sa combinaison avec le phlogistique, échappe entièrement aux sens, reparoisse quand cette combinaison rencontre un corps qui a plus d'affinité qu'elle avec le phlogistique? Pourroit-on raisonnablement hésiter de croire que c'est positivement ce qui arrive dans la distillation de l'esprit de nitre fumant? N'ai-je pas dit dans le §. précédent, *lettre d*, & les expériences journalières ne le démontrent-

DE L'AIR ET DU FEU. 81
elles pas, qu'il n'est pas facile de séparer le plus ou moins de rougeur de l'acide nitreux, quelle que soit la force avec laquelle l'Air attire le phlogistique surabondant de cet acide. Cette attraction produit de la chaleur (*voyez* §. XXVII, *lettre b*); ce qui me donne lieu de soupçonner qu'il naît de la chaleur de chaque combinaison du phlogistique avec l'Air, & par conséquent, que la chaleur est composée de cette espèce d'air qui forme la troisième partie de l'air commun (§. XVI.) & du principe inflammable. C'est cette chaleur qui, dans la distillation de l'acide nitreux concentré, est décomposée & réduite en ses parties constituantes. Elle doit sa présence au Feu avec lequel on entretient la distillation. Elle se forme d'abord de l'Air, sans lequel aucun Feu ne sauroit exister, & du phlogistique des charbons : elle pénètre la capsule, le sable & la cornue, où elle rencontre une substance qui attire plus fortement le phlogistique, que l'Air avec lequel il est

82 TRAITÉ CHIMIQUE

combiné : ainsi la chaleur est décomposée ; & par cette décomposition , l'acide nitreux acquiert une rougeur foncée ; l'Air qui s'y trouvoit divisé d'une manière incompréhensible , reprend ses propriétés. L'acide nitreux , que la chaleur a rendu plus élastique , entraîne cet air dans le récipient , où elle peut attirer de nouveau le phlogistique ; & comme cette espèce d'air se trouve en plus grande proportion dans le récipient que dans l'air commun , il n'est pas surprenant que la flamme y brûle plus vivement. Cette opinion me semble d'abord aussi extraordinaire qu'elle pourra paroître étrange à mes Lecteurs. Etant convaincu qu'elle n'est pas une simple hypothèse , mais une des vérités les plus constantes , je chercherai à la démontrer par de nouvelles expériences.

§. X X I X.

Je pris une cornue de verre qui pouvoit contenir huit onces d'eau ; je distillai l'esprit de nitre fumant selon la méthode

ordinaire. Cet acide passa rouge au commencement, ensuite sans couleur, & sur la fin il redevint rouge. Dès que j'aperçus que cette couleur reparoissoit, je détachai le récipient ; j'y substituai une vessie vidée d'air, dans laquelle j'avois versé un peu de lait de chaux épais, pour éviter que la vessie ne fût corrodée : je continuai alors la distillation. La vessie se dilata peu-à-peu ; ensuite je laissai refroidir le tout : je fermai la vessie avec une ficelle, & la détachai du col de la cornue. Je remplis, de l'Air renfermé dans la vessie, un verre qui contenoit dix onces d'eau (§. XXX, lettre e) : j'y plaçai une petite lumière qui brûla aussi-tôt d'une grande flamme & d'une vivacité éblouissante : je mêlai une partie de cet air avec trois parties d'air dans lequel le Feu ne brûloit plus, & j'obtins un Air absolument semblable à l'air commun. Cet Air étant indispensable à la naissance du Feu, & formant environ le tiers de l'air commun, je le nommerai par la suite, pour

84 TRAITÉ CHIMIQUE

abrégé, l'*Air du Feu*, & je donnerai le nom d'*Air corrompu* qui lui a déjà été attribué, à celui qui n'est d'aucune utilité à la combustion, & qui forme environ les deux tiers de l'air commun.

§. X X X (12).

Comme l'on pourroit me demander de quelle manière je transvase l'Air, je me crois obligé de la décrire. Mes appareils & mes vases sont les plus simples possibles : ce sont des matras, des cornues, des bouteilles de verre & des vessies de bœuf. Lorsque les vessies sont encore fraîches, on les frotte & on y souffle de l'Air, de manière qu'elles soient très-étendues : on les ficelle bien, & on les suspend pour les faire sécher. Si elles restent bien tendues, je suis assuré qu'elles sont propres à l'usage auquel je les destine [a]. Quand je veux recueillir dans une vessie une espèce d'Air, comme, par exemple, l'acide nitreux phlogistiqué, je prends une vessie souple, enduite intérieurement de

quelques gouttes d'huile ; j'y mets un peu de limaille de fer, d'étain ou de zinc : j'exprime, aussi exactement qu'il m'est possible, l'Air de la vessie, & je l'attache de mon mieux sur une petite fiole qui renferme un peu d'eau-forte ; ensuite je détors un peu la vessie, pour qu'il n'en tombe que peu de limaille à-la-fois dans le verre : la vessie se dilate à mesure que la limaille se dissout. Quand j'ai dans ma vessie la quantité désirée de cet Air, je la ficelle fortement près de l'ouverture de la fiole, & je la détache [*b*]. Si cet acide nitreux phlogistique est mêlé avec de l'acide aérien, ce qui arrive lorsqu'on distille l'acide du salpêtre sur le sucre, j'attache à l'extrémité du col de la cornue *A* (*Fig. 3*) une vessie ramollie dans l'eau, en observant de racler un peu le col de la cornue avec une pierre à fusil pour interdire tout passage à l'Air (les cornues que j'emploie contiennent depuis une demi-once jusqu'à trois onces d'eau & pas au-delà ; mais leur col a une aune de long (13). Pour

que la vessie qu'on y attache ne soit pas gâtée durant l'opération par la chaleur du fourneau & des vapeurs, je verse un peu de lait de chaux dans la vessie, & j'en exprime l'Air autant qu'il m'est possible. Cette chaux absorbe l'acide aérien pendant la distillation, & l'acide nitreux phlogistique reste intact [c]. La méthode décrite ci-dessus, *lettre a*, me sert aussi à recueillir l'air aérien & l'air inflammable du soufre dont je parlerai plus bas. Ces deux espèces d'Air passent, en quelques jours, au travers de la vessie lorsqu'elle est humide; il suffit même que l'Air qui l'environne le soit. Cela n'a pas lieu, si les vessies & l'Air sont secs. J'obtiens de même l'air inflammable des métaux, comme du fer, du zinc, &c, avec la seule différence que je mets la cornue dans du sable chaud. Cet Air est encore plus subtil que les précédens: dans quelques jours il pénètre les pores très-fins de la vessie, quoiqu'elle & l'Air soient secs. J'en ai fait l'expérience très-souvent à

mon grand déplaisir [d]. Il m'arrive fréquemment de recueillir l'Air dans des vessies sans me servir de fiole : je mets dans une vessie ramollie AA (Fig. 4) les matières desquelles je me propose d'obtenir l'Air, de la craie, par exemple ; je ficelle la vessie avec un fil BB au-dessus de la craie. Je verse par-dessus un acide délayé dans l'eau, & j'exprime l'Air de la vessie le mieux possible ; enfin je la ferme en haut en CC ; j'ouvre le fil B : l'acide coule sur la craie ; il en dégage l'acide aérien, de manière que la vessie se dilate [e]. Si je desire transférer un Air d'une vessie dans un matras, dans un verre, dans une cornue ou dans une bouteille, je remplis ce vaisseau d'eau, & j'y mets un bouchon qui ferme bien ; j'attache bien fort l'ouverture de C en D (Fig. 4) de la bouteille, que je retourne de manière que la vessie se trouve en bas & la bouteille en haut. Je prends alors la bouteille de la main gauche, & je retire de la main droite le bouchon que je tiens

ferme entre mes doigts, jusqu'à ce que l'eau de la bouteille ait coulé dans la vessie, & que l'Air de celle-ci soit monté dans la bouteille; ensuite je remets le bouchon & je détache la vessie de la bouteille. Lorsque je veux conserver cet Air long-temps, je mets le col de la bouteille dans un vase d'eau. Si la vessie renferme de l'acide aérien, ou un autre Air susceptible de se combiner avec l'eau, & que je veuille faire cette combinaison bien pure, je remplis une bouteille d'eau froide; & lorsque la vessie y est adaptée, j'y laisse entrer environ le quart de l'eau, & je remets sur la bouteille le bouchon que j'avois tenu ferme dans la vessie: alors je remue doucement la bouteille, & l'Air est absorbé par l'eau; après quoi, j'entr'ouvre un peu le bouchon, de manière que l'air de la vessie puisse monter dans la bouteille pour remplir le vuide qui y a été produit, sans qu'il coule de l'eau dans la vessie. Je remets le bouchon sur la bouteille, & je secoue l'eau qu'elle ren-

ferme. Je répète cette manœuvre encore deux ou trois fois; après quoi, l'eau se trouve saturée de cet air.

Si je veux mêler dans un matras ou une fiole deux sortes d'Air, je commence par faire couler dans la vessie autant d'eau de la fiole qui en est remplie que je veux avoir d'air, suivant la proportion que je desire; j'attache ensuite la fiole au-dessus d'une vessie remplie de l'autre Air: j'y laisse couler l'eau restante; & dès que la dernière eau en est sortie, je mets le bouchon sur la fiole. Si je veux transvaser dans une vessie l'Air que j'ai recueilli dans une bouteille, je renverse la manœuvre: je remplis la vessie d'autant d'eau que je veux y avoir d'air; je la ficelle par le haut; je l'attache ensuite au goulot de la bouteille: j'ouvre la ficelle; je tire le bouchon de la bouteille; j'y laisse couler l'eau de la vessie: je reficelle la vessie contenant l'Air qui étoit dans la bouteille dont je la détache. [a] Lorsque j'ai deux airs mêlés dans la même bouteille; que

l'un des deux peut être absorbé par l'eau ou la chaux, & que je veux savoir combien il y en a de chaque espèce, j'attache sur ma bouteille une vessie qui renferme autant de crème de chaux qu'il en faut pour remplir la bouteille, que je débouche pour y laisser couler l'eau ou le lait de chaux; ensuite je retourne la bouteille; je verse l'eau ou le lait de chaux dans la vessie, & je répète plusieurs fois cette transvasion alternative: enfin la quantité de lait de chaux qui reste dans la bouteille, m'indique le volume d'air qu'elle a absorbé.

Telles sont les méthodes dont je me suis servi pour mes expériences sur les différens airs; elles ne conviendront pas parfaitement à tout le monde, parce qu'elles ne donnent pas des résultats très-exacts: mais ils m'ont satisfait dans toutes mes recherches.



CONTINUATION de l'Expérience rapportée au §. XXVIII, avec des preuves que la chaleur est composée du phlogistique & de l'Air du Feu.

§. XXXI.

On pourroit dire que l'Air obtenu dans l'expérience du §. XXVIII, n'est que l'acide nitreux sec, converti en vapeurs élastiques : mais, si cette opinion étoit fondée, cet air devoit non-seulement être corrosif, mais il faudroit encore qu'il formât du salpêtre avec les alkalis; ce qui n'arrive point. Cependant cette objection conserveroit un certain poids, s'il m'étoit impossible de démontrer que plusieurs corps fournissent, pendant la distillation, le même air que l'acide nitreux; mais les preuves ne me manquent pas.

J'ai fait voir, dans un *Traité de la manganèse*, inséré dans les volumes de l'Académie Royale des Sciences de Stockholm, année 1771, que ce minéral

n'étoit dissoluble dans aucun acide, à moins qu'on n'y ajoutât une matière inflammable qui communiquât son phlogistique à la manganèse, & pût lui procurer le moyen de s'introduire dans les acides. J'ai montré, dans le même Traité, que l'acide vitriolique se combinait dans une forte distillation avec de la manganèse réduite en poudre, qui la rendoit dissoluble à l'eau, & que, lorsqu'on séparoit cette manganèse de l'acide vitriolique par le secours de précipitans, elle donnoit les marques les moins douteuses de la présence du phlogistique. Je conclus dès-lors de cet apperçu, que la chaleur renfermoit un phlogistique; & cette conjecture s'est réalisée. Ayant dit que l'acide nitreux décompose la chaleur, parce qu'il a avec le phlogistique une plus grande affinité que l'Air du Feu, & ayant observé qu'une des propriétés de la manganèse est d'attirer encore plus fortement le phlogistique que l'acide nitreux, je n'hésiterai pas d'avancer que la manganèse décompose

la chaleur par le même principe que l'acide nitreux. Je puis d'autant moins en douter, que j'ai observé, il y a déjà plusieurs années, que lorsque le courant d'air porte de la poussière de charbon à la surface d'un mélange de manganèse & d'acide vitriolique qu'on calcine dans un creuset ouvert, ce charbon subtil s'enflamme dans le même moment avec beaucoup d'éclat. En conséquence, j'ai fait les expériences suivantes.

§. X X X I I.

Première Expérience.

Je mêlai avec de la poudre de manganèse fine, autant d'huile de vitriol concentrée qu'il en fallut pour en faire une bouillie épaisse : je distillai ce mélange à feu nud, dans une petite cornue ; j'y adaptai une vessie vidée d'air au lieu de récipient, dans laquelle j'avois versé un peu de lait de chaux (§. XXX, lettre b), pour que les vapeurs qui s'élèveroient ne l'attaquassent pas. Dès que le fond de la

cornue rougit, il passa de l'Air qui dilata peu-à-peu la vessie. Cet air avoit toutes les propriétés de l'Air du Feu pur.

§. XXXIII.

Seconde Expérience.

J'obtiens le même air en distillant, comme dans le §. précédent, deux parties de manganèse réduite en poudre fine, avec une partie d'acide phosphorique de l'urine.

§. XXXIV.

Troisième Expérience.

[a] Je fis dissoudre de la magnésie blanche dont on se sert communément en Médecine dans de l'eau-forte, & fis évaporer cette solution à siccité : je mis le sel qui en provint à distiller dans une petite cornue, comme au §. XXXII. L'acide nitreux se sépara de la magnésie en vapeurs rouges sanguines, même avant que la cornue fût rouge ; & dans le même instant la vessie se dilata. L'Air que j'en obtins étoit mon Air du Feu.

C'est ainsi que l'on voit journellement l'acide nitreux se séparer des métaux sous cette couleur, lorsqu'on leur fait quitter ce menstrue par la chaleur.

[*b*] Je distillai de la même manière du nitre mercuriel, jusqu'à ce que l'acide nitreux se fût séparé du précipité rouge, & j'obtins aussi l'Air du Feu. Le nitre est par lui-même en état de décomposer la chaleur. D'où vient le bouillonnement du nitre en fusion, obscurément rougi dans un creuset? On n'apperçoit ni fumée ni vapeurs s'en élever, & cependant la poussière de charbon qui vole sur le creuset découvert s'enflamme & jette une lumière si brillante. D'où vient que ce salpêtre, tenu ainsi pendant une demi-heure rouge & en fusion dans une cornue de verre, s'humecte & tombe en déliquescence à l'Air libre lorsqu'il est refroidi, sans cependant que l'on y découvre de vestiges d'alkali (§. XXVII, lettre *c*)? D'où vient enfin que ce salpêtre en déliquescence laisse si facilement échapper son acide

volatil, lorsqu'on le frotte ou qu'on le mêle avec des acides végétaux? Je n'eus plus de peine à résoudre ces questions, lorsque j'appris à connoître les parties intégrantes de la chaleur. Combien ne faisons-nous pas avancés, si les Chimistes du dernier siècle avoient jugé dignes d'un examen particulier les fluides élastiques & aëriiformes qui se manifestent dans tant d'opérations? Ils vouloient tout voir corporellement & tout recueillir par gouttes dans un récipient. On est plus instruit actuellement sur cet objet, & l'on a commencé à examiner l'Air. Pourroit-on n'en pas entrevoir l'utilité? L'expérience suivante prouvera que le nitre par lui-même peut décomposer la chaleur.

§. X X X V.

Quatrième Expérience.

Je mis dans une cornue de verre une once de salpêtre purifié pour le distiller, & je me servis d'une vessie humectée & vidée

vuidée d'air au lieu de récipient (*Fig. 3*). Dès que le nitre commença à rougir, il entra en ébullition, & dans le même instant la vessie fut dilatée par l'Air qui y passoit. Je continuai la distillation, jusqu'à ce que l'ébullition cessât, & que le nitre fût sur le point de pénétrer la cornue ramollie. J'obtins dans la vessie l'Air du Feu pur: il occupoit l'espace de cinquante onces d'eau. C'est la meilleure méthode & la moins dispendieuse de se procurer cette espèce d'air.

§. X X X V I.

L'expérience précédente pourroit faire naître le doute suivant. Si l'acide nitreux attire plus fortement le phlogistique que l'Air du Feu, pourquoi le nitre cesse-t-il à la fin de bouillir, & pourquoi ne s'empare-t-il pas du principe inflammable en assez grande abondance pour s'alkalifer ? Mais qu'on relise pour toute réponse ce qui a été dit au §. XXVII, *lettre d*. Quelle autre substance que la chaleur pénétrerois

ici la cornue ? Penseroit on que la lumière y jouât un rôle ? La distillation de l'esprit de nitre fumant prouveroit le contraire, ainsi que l'expérience du §. XXXIV, a. Dans ces expériences, notre air du feu est produit, quoique les matières & les cornues ne rougissent pas.

Voyons maintenant s'il n'existe pas d'autres corps en état de décomposer la chaleur. Ces observations nous conduisent aux phénomènes que nous offent au Feu les chaux des métaux parfaits.

§. X X X V I I.

Il est tellement décidé que l'acide du salpêtre & l'acide marin déphlogistiqué privent les métaux parfaits du principe inflammable auquel ils sont redevables de leur brillant métallique, que je crois superflu d'en alléguer les preuves. La quantité de bulles d'air qui se forment dans l'acide nitreux à la surface de l'or, de l'argent, du mercure, & qui crèvent sous une couleur jaune dès que l'Air les tou-

che (§. XXVII.), sont des preuves palpables de cette vérité. Néanmoins, comme l'on a remarqué que ces chaux métalliques, séparées de leur menstrue, se réduisoient par la simple chaleur, sans addition de phlogistique, on en a conclu que les menstrues les plus forts étoient incapables de dépouiller les métaux parfaits de leur principe inflammable. D'autres au contraire, convaincus de la calcination de ces métaux par les acides, ont pensé que le peu de phlogistique qui leur manque, se séparoit des charbons, pénétrait le creuset, & s'incorporoit avec ces chaux; opinion qui s'approche assez de la réalité : mais il faut savoir que le phlogistique ne se sépare d'aucun corps, à moins qu'il ne soit immédiatement en contact avec celui qui l'attire plus fortement. Or, le phlogistique des charbons n'ayant aucune action sur le creuset, il ne peut toucher immédiatement la chaux métallique, & cependant la réduction se fait bien. Il faut donc qu'il y ait une

autre matière capable de rendre aux chaux métalliques le principe inflammable dont elles sont privées. En ne considérant la chaleur que comme une substance simple, on ne sauroit lui attribuer cette réduction : car si cela étoit, il faudroit aussi qu'elle opérât celle des chaux des métaux imparfaits. Mais, en réfléchissant aux parties constituantes de la chaleur, on ne doutera certainement pas que par son phlogistique elle ne puisse produire ce changement dans les chaux métalliques. Si cela est constant, il est aussi certain qu'il doit se dégager de l'Air du Feu pendant cette réduction, & cela par les principes contenus dans les §. précédens.

§. XXXVII.

Cinquième Expérience.

Je pris une solution d'argent dans l'acide nitreux ; je la précipitai par l'alkali du tartre ; je lavai & séchai le précipité ; je mis cette chaux d'argent dans une cornue

pour la réduire à feu nud : j'attachai au col de la cornue une vessie vuide ; aussitôt la vessie fut dilatée par l'Air qui se dégageoit. La distillation étant achevée, je trouvai dans la cornue la chaux d'argent à demi fondue, & ayant le brillant métallique. M'étant procuré ce précipité par l'alkali du tartre qui est toujours uni à beaucoup d'acide aérien, & cet acide s'attachant à la chaux d'argent pendant qu'elle le précipite, il falloit que cet acide fût aussi dans la vessie. Je l'en retirai avec du lait de chaux (§. XXX, lettre i) : il me resta la moitié de l'Air, qui étoit de l'Air du Feu pur.

§. X X X I X.

Sixième Expérience.

Je précipitai avec l'alkali du tartre une solution d'or dans l'eau régale, & je réduisis comme ci-dessus la chaux d'or, après l'avoir édulcorée & séchée. J'obtins le même air du Feu, mais point d'acide

aérien ; ce qui n'est pas surprenant , la solution d'or saturée faisant effervescence avec l'alkali , & la solution d'argent n'en faisant point.

§. XL.

Septième Expérience.

Nous savons que le précipité rouge du mercure reprend sa forme fluide sans addition de phlogistique : mais le mercure étant réellement privé de son principe inflammable par les acides vitriolique & nitreux , il faut nécessairement qu'il l'ait recouvré , dès que sa propriété métallique lui est rendue.

[a] Je versai goutte à goutte une solution d'alkali du tartre dans une solution de sublimé corrosif : je lavai & séchai le précipité rouge brun que j'en obtins ; je le mis dans une petite cornue , revêtue d'une vessie vidée d'air , pour en faire la réduction à feu nud. Dès que la chaux commença à rougir , la vessie fut dilatée , & le mercure s'éleva dans le col de la

cornue. L'Air du Feu que j'obtins contenoit un peu d'acide aérien. [b] Le mercure, converti en chaux par l'acide nitreux ou le précipité rouge, donna, avec le même procédé, le même résultat : mais l'Air du Feu étoit pur, sans mélange d'acide aérien.

§. X L I.

Huitième Expérience.

J'ai démontré, dans un Traité sur l'arsenic que j'ai communiqué à l'Académie Royale des Sciences de Suède, que cette substance vénéneuse est composée d'un acide qui lui est propre & du phlogistique : j'ai fait voir dans le même Traité que cet acide pouvoit être entièrement sublimé en arsenic par une simple chaleur soutenue. Quoique j'en entrevisse dès-lors clairement la raison, je ne voulus pas la dire, pour éviter d'être prolix. Je mis un peu de cet acide arsenical fixe dans une petite cornue, revêtue d'une vessie, pour en faire la distillation. Lorsque l'acide fut en fu-

sion , & qu'il rougit à blanc , il entra en ébullition , pendant laquelle il monta de l'arsenic dans le col de la cornue , & la vessie fut dilatée. Je pouffai la chaleur aussi long-temps que la cornue la soutint. L'Air que j'obtins étoit l'Air du Feu. J'ai de plus fait mention dans ce Traité d'une explosion particulière qui a eu lieu pendant la distillation du zinc avec l'acide arsenical. L'explication de ce phénomène est bien simple, lorsqu'on est convaincu que dans ce cas l'Air du Feu se trouve dans la cornue dans le plus grand état de pureté, tandis que le zinc est bien rouge. Que faut-il de plus pour son inflammation ?

J'ai très-souvent pris grand plaisir à considérer les étincelles d'un brillant éclatant, produites par la chaleur seule, dans une cornue, en réduisant des chaux métalliques auxquelles on ne mêle que très-peu de poussière de charbon.

Voyons maintenant si cet air du Feu n'est pas le même air qui, dans les §. VIII,

DE L'AIR ET DU FEU. 105
XV, s'est perdu sans Feu, & dans les §.
XVII, XXIII, avec le Feu.

§. XLII.

Première Expérience.

Je remplis d'air du Feu (selon la méthode décrite au §. XXX, *lettre s*) une fiole qui pouvoit contenir seize onces d'eau : je la renversai dans un verre à confiture, plein d'une solution de foie de soufre. La solution monta routes les heures un peu dans la fiole, & dans deux jours elle la remplit entièrement.

§. XLIII.

Seconde Expérience.

Je mêlai dans une bouteille quatorze parties de l'air dont l'Air du Feu avoit été séparé par le foie de soufre (§. VIII), & que j'ai nommé (§. XXIX) *air corrompu*, avec quatre parties d'air du Feu : je laissai la bouteille ouverte, & la ren-

versai dans un vase qui étoit aussi rempli d'une solution de soie de soufre. Quinze jours étant révolus, les quatre parties d'Air du Feu furent perdues, & la solution les avoit remplacées dans la bouteille.

§. XLIV.

Troisième Expérience.

Après avoir rempli une fiole d'air du Feu, j'y versai un peu d'huile animale non colorée; je la bouchai hermétiquement. Au bout de quelques heures, l'huile étoit déjà brunie, & le lendemain elle fut noire. Il est fort difficile de conserver à cette huile la couleur blanche dans les pharmacies: on est forcé de la verser dans de petits bocaux, & de la garantir avec le plus grand soin de l'Air. Si l'on mêle cette huile non colorée avec quelque acide, lors même qu'il est étendu dans l'eau, l'huile, ainsi que les acides, noircissent au bout d'une heure: le vinaigre même produit cet effet. L'unique cause de ce

que cette huile noircit si promptement à l'Air, est que l'Air du Feu, contenu dans l'Air, enlève le phlogistique à l'huile, & y développe un acide subtil qui y étoit auparavant, & c'est cet acide qui noircit l'huile.

§. X L V.

Quatrième Expérience.

[a] J'ai mis un morceau de phosphore d'urine dans une fiole contenant sept onces remplie d'Air du Feu : je la fermai avec un bouchon ; je chauffai avec une lumière la place où étoit le phosphore, qui s'embrasa & jeta une flamme très-claire. La fiole se brisa en morceaux dès que la flamme fut éteinte.

[b] La fiole de l'expérience précédente étant très-mince, je la répétai avec une fiole plus épaisse ; & lorsque tout fut refroidi, je voulus en retirer le bouchon sous l'eau. Cela me fut impossible, tant l'Air extérieur pressoit fortement le bouchon dans la fiole. Je l'enfonçai donc

tout à fait : l'eau s'y jeta & la remplit presque entièrement. Comme la première fiole étoit très-mince, la rupture ne devoit être attribuée qu'à la pression de l'Air extérieur. [c] Ayant mêlé de l'Air corrompu avec un tiers d'Air du Feu, & y ayant fait brûler un morceau de phosphore, il n'y eut non plus que le tiers de l'Air d'absorbé.

§. XLVI.

Cinquième Expérience.

Je répétai l'expérience du §. XIX, avec la seule différence que je pris des tubes plus longs, & que je remplis le matras d'Air du Feu. Il étoit agréable de voir monter peu-à-peu l'eau dans le matras. La flamme s'éteignit, lorsque les sept huitièmes du matras furent pleins d'eau.

§. XLVII.

Sixième Expérience.

Je posai sur les supports (§. XXI, *let. e*) quelques charbons ardents, & je les cou-

DE L'AIR ET DU FEU. 109
pris d'un matras plein d'air du Feu : les charbons avoient à peine atteint l'Air du matras, que leur feu s'anima.

Lorsque tout fut refroidi, je fis une ouverture au bas du matras, dont la quatrième partie se remplit d'eau. Mais, lorsque par le secours du lait de chaux j'eus retiré l'acide aérien que le résidu de l'Air contenoit, l'eau occupoit les trois quarts du matras, & une lumière brûloit encore dans cet air.

§. XLVIII.

Septième Expérience.

Je voulus voir comment l'Air du Feu agissoit avec le soufre dans l'expérience du §. XXIII. Dès que le soufre enflammé vint en contact avec l'Air du Feu que le matras contenoit, la flamme s'agrandit & s'éclaircit beaucoup. Le feu étant éteint, l'eau de la cuve s'étoit frayé un chemin au travers du gâteau, & avoit rempli les trois quarts du matras. Comme je me

110 TRAITÉ CHIMIQUE

fuis servi pour ces trois dernières expériences d'un matras qui ne contenoit qu'un volume d'air de trente onces d'eau , j'ai été obligé d'arranger mon support (§. XXI) en conséquence.

§. XLIX.

Si l'Air corrompu est plus léger que l'Air commun, comme je l'ai avancé (§. XVI), l'Air du Feu doit être plus pesant que l'Air commun. En effet, un volume d'Air du Feu de vingt onces d'eau pèse presque deux grains de plus qu'un pareil volume d'Air commun.

§. L.

Ces expériences prouvent que cet Air du Feu est précisément le même Air du Feu qui fait brûler le Feu dans l'Air commun. Il est uni dans l'Air commun à un air qui paroît n'avoir aucune affinité avec le phlogistique, qui s'oppose un peu à l'inflammation, d'ailleurs si prompt & si vive. En effet, si l'Air commun n'étoit

DE L'AIR ET DU FEU. III

composé que d'Air du Feu, l'eau seroit d'un bien foible secours dans les incendies. L'acide aérien, combiné avec l'Air du Feu, produit le même effet que l'Air corrompu. Je mêlai une partie d'Air du Feu avec quatre parties d'acide aérien : la lumière brûloit encore assez bien dans ce mélange. La chaleur, interposée dans les pores des corps inflammables, ne sauroit produire toute la chaleur que le Feu nous fait ressentir, & je crois ne pas me tromper en concluant de mes expériences, que (14) la chaleur ardente est seulement produite, pendant la combustion du Feu, par l'Air & le phlogistique des corps inflammables; & si ce nouveau produit élastique, infiniment subtil, vient à toucher un autre corps qui attire plus fortement le phlogistique, il faut nécessairement que cette *chaleur ardente* soit décomposée : les expériences des §. XLV, lettre b, & §. XLVI, nous le prouvent de la manière la plus évidente, puisque la totalité de ce qui étoit dans le matras a disparu.

Examinons maintenant si l'Air du Feu que nous avons perdu sans feu, dans les expériences des §. VIII-XV, a vraiment été converti en chaleur. On ne sent à la vérité point de chaleur au toucher : mais le dixième §. nous prouve sans réplique que dans cette circonstance il y a eu combinaison de l'Air du Feu avec le phlogistique. Il ne faut point s'en rapporter au toucher pour bien juger de la chaleur ; le thermomètre peut seul nous la faire apprécier. Le soufre ne brûle que pendant environ trois minutes dans une quantité donnée d'air, & cependant une quantité d'air égale à celle-là, peut rester en contact quelques semaines avec le foie de soufre, avant que l'Air du Feu en soit totalement séparé. Il faut donc, dans ce cas, que la chaleur, qui se forme cependant à chaque instant, ne soit que très-petite : mais que faut-il de plus ? Il est des expériences où l'Air est déjà absorbé dans la moitié de ce temps : alors la proportion de la chaleur doit être double. Il en est d'autres

dans lesquelles cette chaleur devient sensible au toucher : aussi l'Air du Feu en disparoit-il en une heure. Voici les expériences que j'ai faites à cet égard.

§. L I.

Première Expérience.

Je mêlai une forte solution de foie de soufre avec assez de craie pulvérisée , pour que le mélange devînt presque une poudre sèche : je mis cette poudre dans un verre à confiture hors de ma fenêtre , avec un thermomètre. Deux heures après , lorsque le thermomètre & la poudre avoient acquis le même degré de chaleur , je posai le thermomètre dans le verre au milieu de la poudre. Dans quelques minutes , l'esprit-de-vin s'étoit un peu élevé dans le tube. Je retirai le thermomètre de la poudre , & je le plaçai tout près : aussitôt la liqueur baissa. Je le remis dans le verre , & l'esprit-de-vin remonta. Le lendemain la poudre ne fit plus de sensation

sur le thermomètre. Cette poudre qui étoit jaune le jour précédent, étoit devenue blanche, & l'addition de quelques acides n'en dégageroit pas l'odeur hépatique ; ce qui prouve que le soufre étoit détruit. Il n'est donc pas surprenant qu'il ne se produisît plus de chaleur.

§. L I I.

Seconde Expérience.

[a] La limaille de fer, humectée par quelques gouttes d'eau, fit également monter la liqueur du thermomètre. Cette expérience fut répétée plusieurs fois trois jours de suite, avec la même limaille, & un égal succès. [b] L'huile de térébenthine absorbant l'Air, il sembleroit qu'elle dût aussi produire de la chaleur. Je mêlai un peu de cette huile avec de la craie pulvérisée, de manière que ce mélange devint une poudre lâche ; & lorsque le thermomètre eut le même degré de chaleur que le mélange, je l'y plaçai : mais

la liqueur ne monta ni ne baissa. L'huile de térébenthine s'évaporant considérablement, & toute évaporation absorbant la chaleur de l'Air, n'arriveroit-il pas dans ce cas que le froid, occasionné par l'évaporation, compensât la chaleur produite? En effet, si cela n'étoit pas, il faudroit que la liqueur du thermomètre baissât.

J'avois mêlé la solution de soie de soufre & l'huile de térébenthine avec de la craie, pour que l'Air pût toucher le phlogistique en un plus grand nombre de points, & qu'il excitât par-là une chaleur plus sensible.

§. L I I I.

Troisième Expérience.

L'Air du Feu étant la seule portion de l'air commun qui puisse composer la chaleur en s'unissant au phlogistique, je voulus voir si la chaleur produite ne seroit pas plus sensible, en ne me servant pour ces expériences que d'Air du Feu. Mon doute fut bientôt éclairci : car, ayant

116 TRAITÉ CHIMIQUE

rempli d'Air du Feu un bocal de douze onces, & l'ayant tenu bien fermé, pendant quatre heures, à côté d'un thermomètre & d'un mélange de craie pulvérisée & de solution de foie de soufre, je mis la poudre dans le bocal; j'y plaçai la boule du thermomètre; je scellai le bocal autour du tube avec de la cire. Immédiatement après, la liqueur s'éleva dans le tube le double de ce qu'elle étoit montée dans le même mélange à l'air libre.

§. L I V.

Quatrième Expérience.

La chaleur produite par un mélange de limaille de fer, de soufre & d'eau, est uniquement due à l'union que le phlogistique du fer a contractée avec l'Air du Feu. Je mêlai trois parties de fer & une partie de soufre, avec autant d'eau qu'il en fallut pour en faire une poudre humide : je partageai ce mélange en deux portions. Je remplis de l'une une fiole

pourvue d'un bouchon fermant hermétiquement : j'exposai l'autre à l'air libre dans un verre à confiture, qui s'échauffa tellement en deux heures de temps, que je ne pus garder long-temps le verre à la main, tandis que la fiole ne s'échauffa pas du tout ; cependant cette portion du mélange étoit noircie comme l'autre. Quelques semaines après, je jetai sur un morceau de papier une partie de la poudre encore humide qui étoit restée renfermée : dans trois minutes elle s'échauffa vivement & fuma. Je mis le surplus dans un verre à confiture sur le support (§. XXI, *let. b*), & je le couvris d'un petit matras. L'eau y monta peu-à-peu, & dans trois heures elle en occupoit presque le tiers. L'eau s'arrêta à ce point : alors j'enlevai ce matras ; je le remplis de nouvel air, & je le replaçai sur ce mélange ferrugineux. L'eau y remonta.

L'Air s'absorbant ici avec tant de promptitude, il n'est pas surprenant que la chaleur fût si sensible au toucher.

J'espère avoir démontré que la chaleur est composée de deux parties constantes; savoir, du principe inflammable & de l'Air du Feu qui se trouve dans l'air atmosphérique. Un homme de bon sens n'en conclura pas sans doute qu'il faut toujours que ces deux substances constituantes commencent à se réunir pour qu'il se forme de la chaleur; elle existe en partie toute formée dans les pores des corps, & nous en ferons mention dans la suite de cet Ouvrage.

§. L V.

Propriétés de la chaleur.

Nous savons qu'un miroir de métal concave réfléchit tellement la chaleur des charbons bien ardens placés dans son foyer, que lorsqu'on la reçoit sur un second miroir métallique concave, il se forme un foyer capable d'allumer des substances inflammables. Ce phénomène est-il dû à la chaleur de ces charbons ardens, ou à leur lumière seule; ou la chaleur & la

lumière y contribuent-elles ensemble? Ceux qui confondent ces expressions, qui attribuent le nom de Feu à tout ce qui y a seulement quelque rapport, qui le donnent indifféremment à la lumière, à la chaleur, au phlogistique qui est renfermé dans tous les corps, &c, n'hésiteront pas à répondre à ma question; c'est le Feu qui est réfléchi par les miroirs, qui y est réuni & concentré, & qui produit par conséquent le même effet que la lumière du soleil. Suspendons notre jugement, jusqu'à ce que nous ayons réfléchi sur les expériences suivantes.

§. L V I.

[a] Que l'on se place en hiver dans son appartement devant un poêle, lorsque le bois y est bien enflammé, & que le poêle est échauffé de manière qu'à une distance de dix pieds on sente encore suffisamment la chaleur, dont le torrent se dirige dans la chambre par la porte du poêle qu'on laissera ouverte. On apper-

cevra néanmoins très-distinctement son haleine ; ce qui n'a pas lieu en été dans un air bien moins échauffé : que l'on porte une lumière ou de la fumée dans ce torrent de chaleur qui s'élançe en ligne droite hors du fourneau ; non seulement la lumière continuera à brûler paisiblement, mais la fumée s'élevera perpendiculairement. [c] Comme il y a un courant d'air constant de la chambre dans le poële pour remplacer l'Air que la chaleur a dilaté, & qui s'est en allé par la cheminée, pourquoi cette chaleur, qui s'élançe du fourneau dans l'appartement, n'est-elle pas de même entraînée dans les tuyaux du poële par le courant d'air ? [d] Qu'on agite fortement l'Air d'une manière quelconque de droite à gauche devant la porte du poële, cela ne fera pas plus changer de direction à la chaleur qui sort du poële qu'aux rayons du soleil, de manière qu'en approchant le visage du fourneau, du côté gauche, on sentira le vent qui traverse la chaleur ; mais il ne
fera

pas chaud. [e] Nous savons bien que lorsque la lumière du soleil trace sur une muraille blanche l'ombre d'un corps rougi ou seulement ardent, cette ombre est environnée d'une vapeur qui vacille d'une vitesse prodigieuse, que l'on ne sauroit attribuer qu'à la dilatation plus ou moins forte que la chaleur occasionne dans l'Air, au travers duquel les rayons de lumière se brisent. D'où vient donc maintenant qu'étant assis devant le poêle, la fenêtre à sa droite & la muraille blanche à sa gauche, on n'apperçoit point cette ombre vacillante sur la muraille, quoique les rayons du soleil qui traversent les carreaux des fenêtres coupent le courant de chaleur ardente pour tomber sur le mur blanc; tandis qu'en suspendant un fer ou une pierre chaude échauffée dans ce même courant, on observera ce vacillement dans l'air libre aussi bien que sur le mur blanc? [f] Tenez un grand carreau de verre entre le visage & le fourneau: vous verrez à la vérité le feu; mais vous ne sentirez point de cha-

leur, le verre l'interceptera en entier. [g] On peut faire réfléchir pareillement la lumière de ce feu par un miroir plan de verre, sans que cette lumière ait la moindre chaleur : le miroir retient toute la chaleur qui le frappera. [h] Mais une plaque de métal poli réfléchira la lumière & la chaleur, suivant les mêmes loix que la lumière du soleil. La chaleur étant aussi réfléchie, il n'est pas surprenant que cette plaque ne s'échauffe point. [i] C'est par cette raison qu'avec un petit miroir ardent on peut produire, à deux aunes de distance du fourneau, un foyer dans lequel le soufre s'allume. On peut le tenir très-long-temps dans cette position, sans qu'il s'échauffe : mais si on l'enduit d'un peu de suie en le passant sur une chandelle allumée, on ne sauroit le garder quatre minutes dans la même position devant le poêle sans se brûler les doigts. [k] En faisant réfléchir la chaleur qui s'élançe du poêle en une autre place par une plaque de métal poli, on produit un foyer sen-

sible, mais seulement jusqu'à la distance de deux à trois aunes de la plaque. Cependant le même miroir concave forme un foyer très-clair, lorsqu'un miroir de verre y réfléchit la lumière, sans qu'on sente la plus légère chaleur dans ce foyer.

[l] En plaçant entre soi & le feu un carreau de verre, on peut de même former derrière ce verre un point clair avec le miroir concave; mais il sera dépourvu de chaleur. C'est par la même raison qu'on peut à la vérité former devant ce feu des points clairs avec des verres ardents, mais qui n'ont pas la moindre chaleur. [m] Le miroir concave de métal & la plaque s'échauffent cependant fort vite dès qu'ils touchent un corps chaud, quoique la chaleur qui s'élançe du poële ne leur communique point de chaleur. Par exemple, si l'on ferme la clef supérieure du poële, l'Air échauffé fort aussi tôt de la bouche, & s'élève. Que l'on tienne le miroir concave ou la plaque de métal dans cette chaleur perpendiculairement ascendante,

114 TRAITÉ CHIMIQUE
le métal fera bientôt échauffé. Cette chaleur ne se laisse point réfléchir.

§. L V I I.

D'où il suit que la chaleur qui s'élève dans le poêle avec l'Air, & qui s'envole par la cheminée, est réellement différente de celle qui s'élançe par la porte du poêle dans la chambre. Celle-ci s'éloigne en ligne droite du lieu de sa naissance : les métaux polis la réfléchissent sous un angle égal à celui d'incidence (§. LVI, *let. h, i*). Elle ne se combine point avec l'Air : de-là vient que sa direction primitive ne sauroit être changée par un courant d'air (*let. c, d*), & que les vapeurs que la bouche exhale sont visibles dans la chambre (*let. a*). Elles ne le sont point en été, parce que l'Air est vraiment combiné dans cette saison avec la chaleur, & qu'un air chaud est toujours capable de tenir plus d'eau en dissolution qu'un air froid. L'Air ne se combinant donc point avec cette chaleur, il est plausible qu'il n'en est pas di-

laté; ce qui explique pourquoi elle ne fait pas voir de vacillement quand la lumière du soleil la traverse (*let. e*). Quoique ces propriétés soient celles de la lumière, je ne pense pas qu'on veuille attribuer ces phénomènes à la lumière de la flamme, beaucoup trop foible en comparaison de celle du soleil; & l'effet de l'inflammation (*let. i*) est bien plus considérable, lorsque le bois est consumé & converti en charbons ardens clairs, quoique la lumière soit bien moindre. D'ailleurs, on peut séparer cette lumière de la chaleur au moyen d'un miroir de verre (*let. g*): car, dans ce cas, la chaleur restant dans ce verre, la lumière réfléchie ne fait point ressentir de chaud. La même chose se voit depuis la lettre *g* jusqu'en *l*. *L'ardeur* qui s'élançe par la bouche du fourneau, a donc bien quelque rapport avec la lumière, mais elle n'est point encore tout-à-fait lumière; car une surface de verre ne la réfléchit pas comme les surfaces métalliques (circonstance très-remarqua-

ble). Elle agit aussi à une distance bien moindre du lieu de son origine, au moins à en juger par le toucher : elle se convertit bientôt en chaleur lorsqu'elle s'unit à un corps, comme on l'observe au verre (*let. g*) & au miroir de métal enduit de suie (*let. i*), &c : alors elle peut être transmise d'un corps à un autre, se combiner avec l'Air, & y produire le vaissellement (*let. e*). Tout ceci n'appartient pas seul à l'ardeur qui s'élanche par la bouche du poêle dans l'appartement, mais encore à chaque feu. Qu'on se représente une petite monticule de charbons ardens : l'ardeur qui s'élanche en-dehors, tout autour de cette monticule, est la même que celle qui se laisse réfléchir par la plaque métallique ; mais celle qui s'élève en l'Air & que le vent agite, est celle qui s'est combinée avec l'Air. J'appellerai la première, pour la distinguer, *ardeur rayonnante*.



§. L V I I I.

D'où vient donc cette différence remarquable entre l'ardeur rayonnante & la chaleur ? La première n'auroit-elle pas rencontré, au moment de sa formation, assez de matière d'air à laquelle elle eût pu s'attacher ; ou auroit-elle obtenu, au commencement de son existence, une élasticité si forte, que l'Air & les métaux polis ne sauroient la retenir dans la vélocité de sa course ? La première conjecture ne me paroît pas fondée : car si l'ardeur rayonnante n'a pu se combiner avec l'Air, faute d'en trouver, pourquoi ne s'unit-elle pas à lui lorsqu'elle en rencontre, & pourquoi s'élanç-t-elle au travers de l'Air, comme les rayons de lumière ? Je suis fondé à croire la dernière de ces conjectures très-vraisemblable. Mais qui peut donc communiquer à la chaleur cette grande élasticité ? Je pense que l'Air du Feu est susceptible de se combiner avec plus ou moins de phlogif-

tique ; & dans ce cas , il doit produire des phénomènes proportionnés à la quantité de phlogistique qui lui est unie. Ne savons-nous pas qu'un grand nombre de corps qui se combinent avec le principe inflammable , sont susceptibles de le recevoir en proportions plus ou moins considérables ? N'acquièrent-ils pas par-là plus ou moins de volatilité & d'élasticité (15), comme je l'ai déjà avancé (§. XXVII), & comme l'esprit de nitre nous le prouve clairement ? L'Air du Feu doit donc être doué d'une semblable propriété. Cet air & le phlogistique étant les véritables parties constituantes de la chaleur , & la chaleur étant très-susceptible de se combiner avec plus de phlogistique , comme je le prouverai dans la suite , cette augmentation d'élasticité , communiquée par le phlogistique de la chaleur , diminue par l'influence de la vertu attractive , de manière que les métaux , aussi-bien que l'Air , sont par la suite en état de l'attirer. Je crois que nous

formes maintenant en état de répondre à la question du §. LV. C'est l'ardeur rayonnante qui produit l'inflammation dont il y est question. Cette substance est invisible & distincte du Feu.

§. L I X.

De la Lumière.

J'ai fait voir jusqu'à présent, par des expériences non équivoques, les parties constituantes de la chaleur & les principes prochains de l'Air, autant que cela m'étoit nécessaire pour l'explication que je me propose de donner du Feu : mais comme on ne sauroit admettre du feu sans lumière, il faut encore considérer cette surprenante apparition avant de pouvoir parvenir à une théorie solide du Feu.

Il n'est pas douteux que la lumière du soleil & celle des feux qui brûlent ne soit la même chose ; elle affecte les yeux comme celle du soleil, & nous fait voir, au travers le prisme, les mêmes sortes de

130 TRAITÉ CHIMIQUE
couleurs : mais comme elle est infiniment plus foible, il n'est pas étonnant que les rayons, concentrés par le verre ardent, ne produisent pas d'embrasement.

Il n'est pas moins certain que la lumière doit être mise au rang des corps comme la chaleur : mais je suis d'autant moins porté à croire que la lumière & la chaleur ne soient qu'une seule & même chose, que le contraire me paroît prouvé par des expériences. La suite éclaircira cette proposition.

PREUVES de la présence du principe inflammable dans la Lumière.

§. L X.

Si l'on expose aux rayons du soleil de la solution d'argent dans l'acide nitreux sur un morceau de craie, la solution noircit. La lumière du soleil, réfléchié par un mur blanc, produit le même effet, mais plus lentement. La chaleur sans lumière ne produit aucun changement dans

DE L'AIR ET DU FEU. 131
ce mélange. Cette couleur noire seroit-elle du véritable argent ? Nous ne déciderons cette question , qu'après avoir démontré la présence du phlogistique dans la lumière.

§. L X I.

Première Expérience.

Je posai un peu de terre d'argent sur un petit morceau de porcelaine , & l'exposai au foyer d'un verre ardent : aussitôt la superficie de cette terre redevint argent. J'entends par terre d'argent , l'argent qui a été dissous dans un acide nitreux pur , & précipité par l'alkali du tartre. Il est certain que l'acide nitreux enlève le phlogistique aux métaux parfaits comme aux métaux imparfaits (§. XXVII , *b*) ; ce qui est suffisamment prouvé par l'effervescence de ces dissolutions & la rougeur des vapeurs qui s'en exhalent. Ces précipités métalliques sont à la vérité dissolubles dans l'acide nitreux pur ; mais il ne leur communique pas la plus

132 TRAITÉ CHIMIQUE
légère rougeur. Il en est ainsi de la terre
d'argent. L'argent, réduit au foyer du
verre ardent, colore en rouge les vapeurs
de l'acide nitreux pendant sa dissolution.
D'où cet argent auroit il donc repris du
phlogistique, si ce n'est de la lumière du
soleil?

§. L X I I.

Seconde Expérience.

[a] Je mis un peu de chaux de mer-
cure obtenue de l'acide nitreux, ou autre-
ment dit du précipité rouge, sur un ducat :
je le plaçai au foyer d'un miroir ardent ;
la poudre commença à fumer, & l'or
blanchit.

[b] Je fis dissoudre de l'or dans de
l'eau régale préparée avec de l'eau-forte
& du sel marin, & je le précipitai par
l'alkali du tartre. Je plaçai cette terre
d'or, bien séchée & édulcorée, sur un
morceau de porcelaine, au foyer : elle
devint d'un brun foncé, & reprit les pro-
priétés du véritable or.

On pourroit attribuer cette réduction à la chaleur du foyer ; mais cela même démontreroit la présence du phlogistique dans la lumière, puisqu'il ne sauroit y avoir de chaleur sans phlogistique. Au reste, il y a plusieurs preuves contraires à cette opinion.

[c] Je versai un peu de l'acide nitreux fumant le plus pur (§. XXV) dans une fiole fermée d'un bouchon de crystal, & je l'exposai à la lumière du soleil. Dans trois heures de temps je trouvai la fiole pleine de vapeurs rouges. La chaleur du fourneau de faïence produit le même effet sur cet acide ; mais il faut quatre semaines, pour que la rougeur devienne sensible.

§. L X I I I.

Troisième Expérience.

Je précipitai une solution d'argent par le sel ammoniac ; j'édulcorai & séchai le précipité, & je l'exposai, pendant quinze jours, aux rayons du soleil, sur un mor-

ceau de papier. Dès que la surface de ma poudre noircissoit, je la retournois. Je répétai cette manœuvre fréquemment; ensuite je versai sur cette poudre, qui sembloit noire, de l'esprit de sel ammoniac caustique, & je la mis en digestion. Ce menstrue ayant dissous une grande partie de la lune cornée, il resta une poudre noire subtile, qui, édulcorée, fut presque entièrement dissoute à son tour par de l'acide nitreux pur qu'elle rendit volatil. Cette solution fut de nouveau précipitée en lune cornée par du sel ammoniac: ainsi le noir que la lumière donne à la lune cornée, est de l'argent réduit. Il en est par conséquent de même de la solution d'argent répandue sur de la craie (§. LX). J'ai enveloppé de la lune cornée blanche dans un papier, & l'ai exposée, pendant deux mois entiers, à la chaleur d'un fourneau, sans que sa couleur eût changé.

L'argent ne pouvant se combiner sous la forme métallique avec l'acide marin,

il faut que dans la réduction ci-dessus il se sépare autant d'acide marin de la lune cornée, qu'il y a de particules de sa superficie converties en argent.

[b] Pour m'en assurer, je versai sur de l'argent corné, bien édulcoré, de l'eau distillée qui ne s'élevoit que très-peu au-dessus de la poudre; j'en mis la moitié dans un verre de crystal, que j'exposai aux rayons du soleil, & que je retournai plusieurs fois par jour: je laissai l'autre moitié dans un endroit obscur. Quinze jours après, je filtrai l'eau qui couvroit la lune cornée exposée au soleil, qui étoit devenue noire. Je versai de cette eau, goutte à goutte, dans une solution d'argent, qui fut encore précipitée en lune cornée. L'eau qui étoit sur l'autre portion de lune cornée ne produisit aucun effet sur la solution d'argent, & la couleur blanche de l'argent corné n'avoit pas varié. [c] Je versai de l'eau-forte sur la lune cornée, & l'exposai dans une fiole de crystal aux rayons du soleil; mais elle ne noircit pas.

§. LXIV.

Quatrième Expérience.

Je fis évaporer une solution d'or à siccité, & je fis redissoudre le résidu dans de l'eau distillée, que je versai dans une fiole de crystal blanc : je fermai cette fiole avec un bouchon de verre, & je l'exposai aux rayons du soleil. Dans quinze jours je découvris (sur-tout lorsque je regardai cette solution à la lumière du soleil); je découvris, dis-je, dans cette solution une grande quantité de petites paillettes d'or, & sa surface étoit enduite d'une petite pellicule d'or très-fine. J'avois commencé par évaporer la solution d'or, pour que l'acide surabondant s'en séparât; il auroit pu mettre, en quelque façon, obstacle à la réduction. Je ne rapporterai plus qu'une seule expérience, pour achever de nous convaincre de la présence du phlogistique dans la lumière. L'eau-forte

pure ne dissout pas la manganèse, à moins qu'on n'y ajoute du phlogistique, comme du sucre, par exemple : alors la solution devient claire comme de l'eau, & sans couleur. En versant dans cette solution de l'alkali du tartre, on obtient un précipité blanc, qui n'est autre chose que la manganèse unie au phlogistique du sucre. Si on en sépare le phlogistique d'une manière quelconque, la manganèse reparoît sous la couleur noire qui lui est naturelle (voyez les Mémoires de l'Académie Royale des Sciences de Suède, 1774). L'expédient le plus prompt pour en séparer le phlogistique, est d'étendre la manganèse, clairement semée, sur une feuille de fer-blanc placée sur des charbons ardents ; elle y reprend promptement sa couleur noire. Cette manganèse, quelque divisée qu'elle soit, ne se dissout pas dans l'acide nitreux sans phlogistique. Elle fera le sujet du §. suivant.



Cinquième Expérience.

Je versai environ une demi-once d'acide nitreux pur fumant dans une fiole de crystal, dont les sept huitièmes restèrent vuides : j'y mis la manganèse en question ; je fermai la fiole avec un bouchon de crystal , & je l'exposai , pendant deux heures , à la lumière du soleil. Dans cet intervalle , le mélange s'étoit clarifié & avoit perdu sa couleur noire. J'ajoutai encore un peu de la même manganèse ; je rebouchai le verre , & l'exposai de nouveau aux rayons du soleil. Dans quelques heures la manganèse fut aussi dissoute. Je réitérai cette opération , jusqu'à ce que l'acide ne voulut plus en recevoir : alors j'y versai six fois autant d'eau distillée. Je filtrai la dissolution , & je la précipitai avec l'alkali du tartre : je lavai bien ce précipité blanc , & le séchai à une chaleur douce ; c'étoit la manganèse unie au

phlogistique avec l'acide aérien de l'alkali. Pour vous en convaincre, faites dissoudre ce précipité dans l'acide vitriolique, & distillez dans une petite cornue à grand feu ; la manganèse, contenue dans le résidu, reprendra sa couleur naturelle, & l'acide qui a passé dans le récipient aura toutes les propriétés de l'acide sulfureux volatil. On peut encore mêler une partie de salpêtre en poudre avec quatre parties de cette manganèse blanche : mettez ce mélange dans une petite cornue & le distillez ; il noircira très promptement, & le salpêtre sera alkalisé. On peut encore employer une autre manière de procéder. Remplissez une petite fiole de cette manganèse phlogistiquée ; mettez-y un bouchon de craie, & placez-le au bain de sable dans un creuset : faites rougir la fiole pendant un quart d'heure ; retirez-la du sable, tandis qu'elle est un peu chaude ; versez sur un papier la manganèse encore blanche, elle s'enflammera aussi-tôt, & sera convertie en une poudre

noire. Vous pouvez aussi laisser refroidir totalement la fiole, & jeter la manganèse sur de la tôle ardente, mais point rouge; la manganèse commencera à rougir, & reprendra sa première forme.

J'ai d'abord fait rougir la manganèse blanche dans un vaisseau fermé pour pouvoir obtenir cette inflammation, parce qu'en la mettant sur un fer chaud avant de l'avoir grillée dans un vaisseau fermé, elle seroit bien calcinée: mais son inflammation seroit à peine visible, à cause de l'acide aérien avec lequel elle est combinée; car celui-ci passe dans l'Air à mesure que le phlogistique se sépare de la manganèse; & une seule partie d'acide aérien, mêlée à huit à dix parties d'Air commun, éteignant le Feu (§. XXII), il est nécessaire d'expulser cet acide de la manganèse dans des vaisseaux fermés. Dans cette expérience, le phlogistique tiré des rayons du soleil s'enflamme.



*La Lumière n'est point une substance simple
ou un élément (16).*

§. L X V I.

Si la lumière étoit une matière simple, les expériences précédentes, & plusieurs autres expériences déjà connues, nous forceroient de conclure qu'elle n'est autre chose que le principe inflammable : mais ayant démontré que le phlogistique forme l'ardeur & la chaleur par sa combinaison avec l'Air du Feu, & notre atmosphère étant pourvu d'une grande quantité de cet Air du Feu, le phlogistique qui s'écoule continuellement du soleil, se combinant avec cet Air du Feu, ne devoit produire que de la chaleur : alors nous existions dans une épaisse obscurité. Cependant la lumière, quelque concentrée qu'elle soit, ne produit aucune chaleur dans l'Air. Je ne saurois donc me persuader que la lumière ne soit que le phlogistique pur : d'ailleurs, mes expériences ne me le per-

mettroient pas. Si cela étoit, il faudroit que le nitre fût alkalisé au foyer du miroir ardent, & que les chaux des métaux imparfaits y fussent réduites; ce qui n'arrive pas. On pourroit m'objecter à la vérité que l'Air, au moyen de la chaleur du foyer, calcine ces chaux à mesure qu'elles se réduisent. Il ne s'agit donc plus que de faire cette expérience dans un air qui n'est plus susceptible de recevoir du phlogistique, c'est-à-dire, dans un air corrompu. M. Lavoisier, & d'autres, ont déjà répondu à cette objection. Il a calciné des métaux au verre ardent sous une cloche de verre; il n'a pu les priver de leur phlogistique que dans une certaine portion d'air, c'est-à-dire, que le phlogistique n'a pu se séparer des métaux, qu'en proportion de l'Air du Feu qui se trouvoit sous la cloche. L'air restant sous la cloche étoit de l'air gâté. Si l'objection étoit valable, pourquoi M. Lavoisier, en continuant sa calcination, n'a-t-il pas pu rendre la forme métallique à ces chaux 'cet air ne pou-

vant leur enlever le phlogistique que leur auroit fourni la lumière? On me dira peut-être encore que si la lumière n'étoit pas un phlogistique si subtil & si pur, elle réduiroit sûrement la chaux des métaux imparfaits, dont le phlogistique est grossier, aussi-bien que celle des métaux parfaits: mais le phlogistique est un dans tous les corps; il ne diffère en rien. Celui de l'or & de l'argent est le même que celui du fer & de l'huile: d'ailleurs, les métaux imparfaits réduisent les métaux parfaits. Par exemple, le cuivre rend la forme métallique aux chaux d'argent & de mercure dissoutes dans l'acide nitreux, &c. L'on pourroit répondre à cela que dans cette expérience le phlogistique se décompose; que sa partie subtile (qui est la même que celle qui pénètre au travers des cornues, & qui réduit les chaux des métaux imparfaits) s'attache à la chaux d'argent. Mais je demanderois alors ce que c'est que cette partie grossière du phlogistique qui est restée dans la solution de

civre. Se sépareroit-il quelque chose de matériel de ce phlogistique pur qui s'est uni à l'argent? (M. Baumé croit que c'est une terre vitrifiable). Il faudroit dans ce cas qu'en évaporant à siccité, & distillant cette solution de cuivre dans une cornue à un feu violent, la terre *cuivreuse* qui se trouveroit dans le résidu de cette distillation, après que l'acide nitreux en auroit été séparé, fût réduite uniquement par l'*ardeur rouge* : car la terre subtile avec laquelle le phlogistique auroit été combiné devroit encore exister dans le résidu, & pouvoir très-aisément se combiner de nouveau avec le phlogistique pur qui pénètre dans la cornue. L'expérience m'a prouvé que cela n'a pas lieu. On voit aisément que toutes ces opinions proviennent de ce que l'on ne connoissoit pas ce qui compose la chaleur, que l'on ne regardoit que comme un phlogistique subtil.

Les belles couleurs dont la lumière brille constamment, sont encore une preuve qu'elle

qu'elle n'est pas simplement du phlogistique. Les affinités de la lumière & du phlogistique qui les font agir si différemment sur les corps, donnent suffisamment à connoître qu'ils ne sauroient être de la même nature. L'expérience suivante ajoute encore à la force de cette opinion. Faites tomber sur le plancher les rayons du soleil décomposés par un prisme placé à la fenêtre, & mettez dans cette lumière colorée un papier sur lequel on aura dispersé de la lune cornée : vous observerez qu'exposée aux rayons violets, elle noircira bien plus promptement que dans les autres rayons ; c'est-à-dire, que la chaux d'argent sépare plus promptement le phlogistique de la lumière violette que des autres rayons (17).

J'ai démontré la présence du phlogistique dans la lumière, & j'ai fait voir qu'elle n'étoit pas simplement du phlogistique : ainsi la lumière ne sauroit être considérée comme une substance simple.

LORSQUE le mouvement de la Lumière n'est point interrompu, elle n'occasionne ni ardeur ni chaleur.

§. LXVII.

En exposant aux rayons du soleil deux thermomètres égaux, dont l'un est rempli d'esprit-de-vin coloré d'un rouge foncé, & l'autre d'esprit-de-vin non-coloré, la liqueur rouge s'élevera bien plus promptement que la blanche. Mais, si vous mettez ces deux thermomètres dans l'eau chaude, leurs liqueurs monteront en même temps. Plus la couleur d'un corps approche du noir, plus promptement il est échauffé par les rayons du soleil; plus il est blanc, plus il faut de temps pour que le soleil l'échauffe. La cause de ce phénomène se trouve dans le plus ou le moins d'affinité que les corps ont avec la lumière. De-là vient que ceux qui repoussent la lumière en tout sens, & qu'on nomme blancs, ne s'échauffent que peu & très-

lentement. Il en est de même de ceux qui ne s'opposent point au passage des rayons de lumière, & qu'on nomme transparens. La chaleur que nous occasionnent les rayons du soleil, ne provient donc absolument que de ce que leur mouvement, dont la vélocité est extrême, est arrêté par de certains corps.

Voyons donc si cette chaleur est propre aux rayons du soleil, ou si elle doit son origine à ces corps.

§. L X V I I I.

J'ai fait voir, dans les §. précédens, que l'*ardeur rayonnante* (§. LVII) n'adhéroit ni à l'Air, ni aux métaux polis; mais, qu'avec un miroir de métal concave, elle produisoit un foyer susceptible d'enflammer les corps; que lorsqu'elle s'étoit une fois unie à d'autres corps, elle pouvoit alors se combiner facilement avec l'Air & les métaux. Ces propriétés lui sont communes avec la lumière. J'ai démontré en même temps que cette pro-

priété embrasante de l'ardeur rayonnante, ne doit pas être attribuée à la lumière avec laquelle elle étoit combinée (§. LVII), & qu'elle ne produisoit cet effet, qu'après avoir été attirée par d'autres corps. N'en seroit-il pas de même des rayons du soleil? Je suppose que la chaleur que la plupart des corps obtiennent des rayons du soleil, soit la même que celle qui est interposée dans les pores des corps, & qui est mise en mouvement par le frottement qu'occasionne la lumière du soleil (car l'on veut que la chaleur provienne toujours du frottement). L'Air, considéré dans son état de pureté, qui ne s'échauffe pas facilement par les rayons du soleil, s'échauffe lorsqu'il environne un corps sur lequel la lumière du soleil a dardé un peu de temps; ce qui est la cause principale de la chaleur que l'Air nous fait éprouver en été. Cela supposé, ce corps doit perdre de sa quantité naturelle de chaleur. Si cela est, il faut que cette perte soit considérable, lorsque le

soleil a dardé sur lui presque tous les jours de l'été. Néanmoins je trouve qu'un morceau de fer, par exemple, que l'on ploie en tout sens sur lui-même, ou que l'on expose à la lumière du soleil, s'échauffe autant en automne qu'au printemps. On pourroit faire une objection spécieuse contre mon raisonnement, en me disant que le corps sur lequel le soleil darde, ayant perdu sa chaleur pendant le jour, peut la retirer de l'Air & des corps environnants après le coucher du soleil, & que ce pourroit bien être une des raisons pour laquelle les soirées & les nuits sont fraîches. Ce fut pour répondre à cette objection, que je fis l'expérience suivante. Je suspendis, le 22 Juin, une plaque de plomb noire en plein air, de manière que le soleil pût darder dessus toute la journée. La plaque fut constamment si chaude, qu'une main délicate ne pouvoit la tenir long-temps. Deux heures avant le coucher du soleil, je roulai la plaque & la mis dans un verre à bière rempli

d'eau ; je mis à côté un autre verre à bière , aussi plein d'eau : je posai un thermomètre dans chacun de ces verres. La liqueur de celui qui étoit dans le même verre que le rouleau de plomb monta tout de suite un peu , à cause de la chaleur de ce rouleau. Deux heures après, la chaleur fut égale dans les deux verres. J'observai toute la nuit la hauteur des liqueurs. A mesure que l'une baissoit , l'autre baissoit de même. Cependant si l'objection précédente étoit juste , l'eau dans laquelle étoit le rouleau de plomb auroit dû perdre une plus grande quantité de chaleur. Je suis donc très-porté à croire que la lumière du soleil ne manifeste aucune chaleur , tant que son mouvement rectiligne ne rencontre aucun obstacle. Mais si elle est arrêtée par la vertu attractive des corps, sa chaleur devient sensible comme celle de l'ardeur rayonnante.

DES parties constituantes de la Lumière.

§. L X I X.

Les rayons de lumière étant convertis en chaleur lorsqu'ils frappent les corps qui les attirent, il paroîtroit d'abord que la lumière n'est autre chose qu'une chaleur mue avec une vélocité incroyable; car elle dilate comme la chaleur les corps avec lesquels elle s'est combinée: elle communique à nos nerfs la même activité que la chaleur du Feu, & dans cet état de combinaison, elle est invisible, ainsi que la chaleur. Elle ne noircit pas la lune cornée, ne réduit pas le précipité d'or, ne rougit point l'acide nitreux, & la manganèse ne peut y être dissoute. C'est précisément le contraire de ce que j'ai remarqué aux §. LXII, LXIII & LXV: car, en enduisant d'une couleur noire épaisse un verre qui contient ces matières, & en laissant agir, pendant quelques jours, les rayons du soleil, le verre s'échauffe; mais

les substances qu'il renferme ne souffrent aucun changement. Ainsi la lumière que les corps retiennent produit les phénomènes de la chaleur. Il est donc plus que probable que la lumière est composée des mêmes principes que la chaleur.

Mais la lumière étant encore douée d'autres propriétés que la chaleur & l'ardeur rayonnante quand elle peut continuer son cours librement, on a droit de penser qu'elle n'est pas simplement de la chaleur, ou au moins que les proportions de ses parties constituantes sont différentes de celles de l'ardeur & de la chaleur. Les Chimistes éclairés savent qu'il y a un grand nombre de corps susceptibles d'admettre plus ou moins de phlogistique dans leur combinaison, dont les propriétés varient d'après la proportion de phlogistique qu'ils ont reçue. J'en ai déjà fait mention (§. XXVII), & l'huile de vitriol nous confirme aussi ce fait. Pourquoi cela ne seroit-il pas applicable à la chaleur, étant démontré qu'elle est une matière composée de phlogistique

DE L'AIR ET DU FEU. 153
& d'Air du Feu. Lorsque cet Air s'est emparé d'un peu plus de principe inflammable qu'il n'en faut pour produire la chaleur, il en résulte l'*ardeur rayonnante*. Si la proportion du phlogistique augmente encore de quelque chose, la propriété que j'ai observée dans l'*ardeur rayonnante* augmente, la lumière se forme : oui, sans doute, le superbe éclat des différentes couleurs ou des différentes sortes de lumières, ne dépend que d'un atôme de phlogistique de plus ou de moins ; c'est la lumière violette & pourpre qui contient le moins de phlogistique, parce que le prisme a plus d'affinité avec elle qu'avec les autres espèces de lumières. Cette raison est d'autant mieux fondée, que l'*ardeur rayonnante* (§. LVII), qui contient certainement moins de phlogistique que la lumière, est aussi attirée par le verre, mais plus fortement encore. Voici pourquoi l'œil peut fixer plus long-temps les rayons violets que les rayons rouges : dans les rayons rouges, chaque particule de lumière est com-

binée avec un peu plus de phlogistique; ainsi cette lumière, quelque subtile qu'elle soit, doit être composée de molécules plus grandes que la lumière violette, & produire par-là plus d'effet sur nos nerfs optiques. Les rayons violets réduisent plus promptement l'argent corné que les autres (LXVI). Il paroît qu'étant plus fortement attirés par les prismes, leur mouvement en est ralenti; ce qui laisse à la terre d'argent plus de temps pour exercer son attraction, au moyen de laquelle elle décompose la lumière violette.

Je crois donc que chaque molécule de lumière n'est autre chose qu'un atôme d'Air du Feu combiné avec un peu plus de phlogistique qu'une pareille molécule de chaleur.

§. L X X.

Les expériences rapportées au commencement du §. précédent, m'engagent à demander pourquoi la lumière manifeste des propriétés toutes différentes, après qu'elle a été attirée par les corps,

& que, par cette adhérence, elle a acquis les qualités principales de la chaleur. La réponse seroit facile, si je pouvois démontrer que tous les corps sont susceptibles d'absorber le phlogistique surabondant de la lumière : mais il y en a peu qui aient cette vertu ; & supposé que cela fût, il faudroit que tous les corps frappés pendant quelque temps des rayons du soleil, éprouvassent quelques changemens considérables ; ce qui n'arrive pas. Il est tout aussi difficile d'expliquer pourquoi l'*ardeur rayonnante* (§. LVII) est convertie en chaleur par les corps qui l'attirent. Les affinités chimiques qui produisent les changemens les plus surprenans dans les corps, n'agissent que lorsque les corps sont en contact dans tous leurs points. La chaleur, en tant que matière, ne fau-
roit pénétrer un corps : elle est seulement interposée dans ses pores ; elle ne touche alors la matière du corps qu'en un petit nombre de points. Si l'on augmente la chaleur, elle le touche en beaucoup plus

de parties ; mais elle y est plus condensée. Alors si le corps a , par sa nature , plus d'affinité avec le phlogistique que l'Air du Feu , la chaleur est détruite : c'est ce qui arrive dans la réduction des chaux de métaux parfaits par la simple chaleur ardente , qui n'a lieu que lorsque ces chaux rougissent , ou qu'elles sont prêtes à rougir. Maintenant si j'applique cette théorie à la lumière , cette matière , si subtile & d'un mouvement si rapide , doit toucher les corps en tous leurs points ; & si le corps qu'elle frappe a plus d'affinité qu'elle avec le phlogistique , il faut qu'elle soit décomposée au même instant : mais , si la rapidité de son mouvement a été gênée par la vertu attractive d'autres corps , & qu'elle n'agisse plus que comme la simple chaleur , elle s'interpose alors dans les pores des corps , passe des uns dans les autres , se répand dans ceux qui en contenoient moins , en ne touchant que peu ou point la matière de ces corps ; ainsi elle n'est pas en état de réduire la lune cornée , &c.

§. L X X I.

Du Feu.

J'arrive maintenant au but vers lequel toutes les expériences précédentes ont été dirigées. Je fais apprécier l'utilité infinie dont la théorie du Feu doit être à un homme qui cherche à acquérir des connoissances exactes sur les propriétés & les parties constituantes de tous les corps. Des expériences, destinées à servir de base & d'interprétation à tant d'autres effets, doivent être faites avec le plus grand soin, pour éviter des systèmes erronés qui ne peuvent manquer de nous jeter dans le vague des incertitudes. Les Chimistes, qui opèrent presque toujours avec le secours du Feu, sont seuls en état d'entreprendre de pareilles expériences. Seuls ils peuvent les garantir; mais il faut nécessairement qu'ils aient reçu de la Nature assez de courage pour ne pas être rebutés par les difficultés sans nombre que pré-

sentent les recherches sur le Feu. On est effrayé en faisant réflexion aux siècles qui se sont écoulés, sans qu'on soit parvenu à acquérir plus de connoissances sur ses véritables propriétés.

Cependant, ceux qui desirent connoître les phénomènes de la Nature, ne doivent point se laisser arrêter par les obstacles qu'ils rencontrent sur leur route. Quelques personnes tombent dans un défaut absolument contraire, en expliquant la nature & les phénomènes du Feu avec tant de facilité, qu'il sembleroit que toutes les difficultés sont levées. Mais que d'objections ne peut-on pas leur faire? Tantôt la chaleur est le Feu, tantôt la lumière est le Feu; bientôt la chaleur est le Feu élémentaire, bientôt elle est un effet du Feu: là, la lumière est le Feu le plus pur & un élément; là, elle est déjà répandue dans toute l'étendue du globe, & l'impulsion du Feu élémentaire lui communique son mouvement direct; ici, la lumière est un élément qu'on peut enchaîner au moyen de

l'acidum pingue, & qui est délivré par la dilatation de cet acide supposé, &c.

Il est donc très-important de faire de nouvelles expériences, pour nous tirer de ce labyrinthe : mais, avant d'entrer en matière, il faut que j'explique ce que j'entends proprement par le mot de phlogistique.

§. L X X I I.

Du Phlogistique.

1°. Le phlogistique est un véritable élément (18), un principe parfaitement simple (*). 2°. Il peut, par son affinité

(*) Beaucoup de Physiciens croient qu'il est une combinaison du Feu élémentaire (nom qu'ils donnent à la chaleur) avec une terre subtile, qui, selon M. Baumé, est la terre vitrifiable, & qu'il regarde comme primordiale. Quand cette terre est exposée au Feu, la chaleur s'en sépare & se répand dans l'Air. Ce Feu élémentaire se combine-t-il avec l'Air, ou n'y est-il que dispersé ? Pourquoi ne peut-on donc pas faire du phlogistique avec de la chaleur & de la terre vitrifiable (19) ? M. Baumé prétend que le résidu

avec de certaines matières, être transmis d'un corps à un autre : alors ces corps subissent des changemens considérables, de manière qu'avec le secours de la chaleur qui y est interposée, ils deviennent fréquemment susceptibles d'entrer en fusion, ou d'être convertis en vapeurs élastiques ; & dans ce rapport, on peut le regarder comme la cause principale de l'odeur. 3°. Très-souvent il dispose les particules des corps, de manière qu'ils attirent, ou tous les rayons de lumière, ou seulement certains rayons, ou même aucun. 4°. En passant d'un corps dans un autre, il ne lui communique ni lumière ni chaleur. 5°. Il

charbonneux des huiles distillées est presque le phlogistique pur. Lorsque ce charbon délicat est consumé, il ne reste que très-peu de terre. Il est inconcevable qu'une si petite quantité de terre puisse absorber autant de chaleur ou de Feu élémentaire. Ce qui s'est perdu dans la combustion est le poids de la chaleur : mais l'acide aérien, qui se dégage si abondamment de ce charbon pendant sa combustion, ne pèse-t-il donc rien ?

contracte avec l'Air du Feu une union si subtile, qu'il pénètre très-facilement les pores les plus fins de tous les corps. Cette réunion forme la matière de la lumière & de la chaleur. Dans toutes ces combinaisons, le phlogistique ne subit pas le plus léger changement; il peut encore être retiré de cette dernière combinaison. Il est impossible qu'on l'obtienne seul; car il ne se sépare d'aucun corps, quelque foiblement qu'il y adhère, s'il n'en trouve pas un autre avec lequel il puisse être en contact immédiat.

§. L X X I I I.

Des Corps inflammables.

Les corps qu'on nomme inflammables sont ou durs, ou mous & fluides. Au nombre de ces derniers sont le soufre, le charbon fossile, le zinc, l'ambre jaune, la cire, le camphre, les huiles, l'esprit-de-vin, &c. Le phlogistique est très-abondant dans ces substances; mais il ne leur

adhère pas fortement. Une multitude d'expériences paroît démontrer que le principe acide est la matière destinée à contracter une union plus ou moins forte avec le phlogistique. L'objection qu'on pourroit faire à ce sujet à l'égard des terres métalliques, ne me paroît d'aucune importance. Je vois que l'acide arsenical acquiert, avec un peu de phlogistique, l'aspect d'une terre, & avec une plus grande quantité, la forme d'un régule (§. XLI). Que diroit-on, si je pensois que toutes les terres métalliques, & même en général toutes les terres, ne sont que diverses sortes d'acides? L'eau est la terre principale rendue fluide par la chaleur; c'est elle qui fixe les acides, quoique ces deux substances soient toutes deux volatiles. L'acide phosphorique est volatil: on le voit, lorsqu'on laisse consumer du phosphore dans une fiole bouchée; l'acide s'attache de tout côté aux parois, & se laisse sublimer d'un côté à l'autre par une chandelle allumée: mais s'il s'y joint de

l'eau, cet acide supporte la chaleur rouge sans s'évaporer. L'acide vitriolique fumant, les acides nitreux & marin fumans, & même le vinaigre concentré, sont rendus fixes par l'eau. Nous ne connoissons, jusqu'à présent, qu'un seul acide qui soit tellement fixé par les vapeurs aqueuses, qu'il mérite le nom d'une terre; c'est l'acide spathique fluor : c'est lui qui forme, avec les vapeurs aqueuses, la terre vitrifiable, terre que la Chimie n'est pas encore parvenue à réduire en ses parties constituantes; il en est de même des autres terres. La propriété qu'ont les terres métalliques d'attirer le phlogistique, doit uniquement dépendre de la matière de leurs acides. Les acides vitriolique, nitreux & phosphorique, l'attirent fortement; les acides marin & spathique l'attirent à peine sensiblement : de-là vient que la terre vitrifiable n'a point d'affinité avec le phlogistique. La combinaison que contractent la plupart des terres avec les acides, ne dépend que d'un peu de phlo-

gistique avec lequel ces acides ou ces terres sont intimément unis. C'est la manganèse qui me donne lieu de tirer cette conjecture ; elle a beaucoup de rapport avec la terre vitrifiable ; elle est indissoluble aux acides : mais, s'il s'y joint du phlogistique, elle obtient toutes les propriétés d'une terre absorbante (§. LXIV). Si l'on pouvoit séparer, d'une manière convenable, des terres métalliques & absorbantes, le phlogistique qui leur adhère si fortement, il est probable qu'elles manifesteroient leur nature acide. Quel vaste champ pour de nouvelles & brillantes expériences ! Mais je m'aperçois que je m'éloigne de mon but.

§. L X X I V.

Nous connoissons assez bien les mélanges huileux : nous savons quelles sont les parties constituantes du soufre & du phosphore : & quoiqu'il soit très-difficile à l'Art d'imiter les huiles végétales & animales, nous avons cependant leurs parties

constituantes devant les yeux. Si l'on y veut bien réfléchir, on entrevera bientôt la grande difficulté qu'il y a de composer des huiles par les moyens dont se sert la Chimie. Quand nous avons détruit totalement les huiles, nous n'y trouvons que du phlogistique, de l'acide aérien & de l'eau. Cependant l'on croit qu'elles contiennent un acide qui ressemble au vinaigre : on en peut même retirer en petite quantité par la distillation. Mais, cet acide étant aussi susceptible d'être détruit & converti de même en eau, en acide aérien & en phlogistique, il est possible qu'il ne soit qu'un produit de la distillation, formé par l'union de ces trois substances. Jusqu'à présent personne n'est encore parvenu à composer des huiles avec du phlogistique & des acides végétaux, & il n'y a pas de raison pour regarder cet acide composé comme principe constituant des huiles. Pourquoi donc, pouvant faire du soufre, ne saurions-nous composer de même les huiles ? Si on veut combiner le phlogistique

avec l'acide aérien, il faut se servir d'une substance qui contienne du phlogistique. Si l'on vouloit en choisir une qui eût plus d'affinité avec lui que l'acide aérien, on agiroit très-mal-adroitement. Les acides phosphorique, vitriolique & nitreux, les terres métalliques & l'Air du Feu, décomposent tous les charbons & les huiles, & dans ces dernières, le phlogistique est combiné avec l'acide aérien. Le plus ou le moins de terre que contiennent les substances huileuses, doit être regardé comme accidentel : la terre y est aussi peu nécessaire qu'au soufre & au phosphore. Combien cette composition ne doit-elle donc pas être difficile ? Il est constant que les parties constituantes des huiles sont le phlogistique, l'acide aérien & l'eau.

§. L X X V.

Le Feu.

Le Feu est cet état où l'Air met certains corps lorsqu'ils ont reçu un certain

degré d'*ardeur*, au moyen duquel ils communiquent plus ou moins de chaleur, répandent plus ou moins de lumière, sont réduits en leurs parties constituantes, & totalement détruits, en occasionnant constamment la perte d'une portion considérable d'Air.

Première Observation.

Il résulte de cette définition, qu'on ne sauroit nommer Feu la chaleur rouge des pierres, des terres, des sels, &c, parce qu'elle ne produit dans l'Air d'autres changemens que la dilatation, & qu'il ne faut pas même le concours de l'Air pour faire rougir ces substances.

Seconde Observation.

Le nom de Feu ne convient donc ni à l'*ardeur*, ni à la chaleur; car il y a bien des manières de le produire sans le concours de l'Air. Il en est de même du foie de soufre, de quelques huiles de lin, du vernis à l'huile, de la limaille de fer, &c.

Ceux-ci font naître à la vérité de la chaleur par le secours de l'Air, & il se perd aussi une partie d'Air (§. LI). Mais, comme il y a défaut de lumière, le nom de Feu ne sauroit convenir.

Troisième Observation.

La lumière de certaines espèces de pierres, lorsqu'elles ont été échauffées, le phosphore de Bologne, celui de Balduin, la lumière électrique & la lumière du soleil, ne doivent également point être prises pour le Feu : elles ne font subir aucun changement à l'Air, & leur effet a lieu dans le vuide. Au contraire le phosphore de l'urine est un véritable Feu ; il éclaire, il est chaud, il détruit & il absorbe l'Air : aucune de ses propriétés ne sauroit se manifester dans de l'Air corrompu. On s'exprime donc mal, quand on dit que l'eau est composée de molécules de glace & de Feu. Il en est de même de ces expressions : *Le Feu renfermé dans les corps, le Feu du soleil, &c.*

§. LXXVI.

§. L X X V I.

Je desirerois maintenant soumettre ma théorie sur la formation du Feu, & les phénomènes qu'il nous manifeste, au jugement de mes Lecteurs. Elle est déduite des expériences que j'ai rapportées jusqu'à présent.

1°. Il faut que tout corps inflammable acquière une certaine quantité de chaleur avant d'acquérir le mouvement ignée (*).

(*) La chaleur étant un fluide infiniment subtil & élastique, elle pénètre les interstices des corps inflammables, & rompt leur aggrégation (les huiles sont alors converties en fumée); ce qui donne à l'Air le moyen de les toucher en un plus grand nombre de points: il en résulte le commencement de leur destruction. Plus l'union des parties constituantes est foible, moins il faut de chaleur pour exciter l'inflammation; il n'en faut que très-peu au phosphore. Je coupai environ un gros de phosphore en petits morceaux, pour voir si la lumière de ce corps produisoit en effet une chaleur supérieure à celle de l'Air.

2°. Alors ce corps est en état de laisser échapper son principe inflammable, pourvu seulement qu'il y ait-là une matière qui ait plus d'affinité avec le phlogistique que lui (*).

Je posai la boule d'un thermomètre au milieu de ces morceaux : la liqueur commença à monter, & dans un quart d'heure le phosphore s'enflamma, quoiqu'un morceau de phosphore ne s'allume pas de lui-même. Il faut donc que le nombre de surfaces fournisse à l'Air du Feu une plus grande quantité de phlogistique, & qu'il en résulte plus de chaleur; ce qui rend l'explication de cette inflammation facile. Le volatil éther vitriolique s'enflamme, en tenant au-dessus de lui un fer rouge. Il en est de même de l'Air inflammable que l'acide vitriolique dégage du fer ou du zinc. Le soufre exige moins de chaleur que les huiles grasses. L'eau que l'Air contient, est la cause principale de l'inflammation du phosphore dont il sera parlé plus bas.

(*) Si le phlogistique est combiné avec l'acide aérien, il peut en être enlevé par les acides phosphorique, nitreux & arsenical, par les terres métalliques, &c : mais dans ce cas, il ne se forme ni *ardeur*, ni lumière,

3°. Si le corps s'échauffe en plein Air, l'Air du Feu, qui fait partie de l'Air, exerce une attraction plus forte (*).

4°. Aussi-tôt le principe inflammable se fait jour, brise ses fers, & se combine avec cet Air du Feu (**).

(*) J'ai démontré, en différens endroits de ce Traité, la grande affinité de l'Air du Feu avec le phlogistique.

(**) Il faut donc nécessairement que le phlogistique abandonne l'acide aérien, quand ce sont des huiles ou des charbons qui subissent ce changement; l'acide vitriolique, quand c'est le soufre; l'acide urineux, quand c'est le phosphore, & les terres métalliques, quand ce sont les métaux: mais il est rare que le phlogistique les abandonne totalement. L'acide vitriolique en conserve encore assez pour produire l'acide sulfureux volatil. L'acide arsenical en retient, après que le régule est consumé, autant qu'il en faut pour être de l'arsenic. Est-il donc étonnant que l'acide arsenical décompose la chaleur, & devienne arsenic (§. XLI)? Pourroit-on douter que la chaleur ne pût convertir l'acide vitriolique en acide sulfureux volatil? Les chaux métalliques retien-

5°. C'est de cette combinaison qu'est formée la chaleur qui adhère à l'Air corrompu, le dilate & l'oblige de s'élever selon les loix hydrostatiques (*).

nent assurément aussi quelque portion de phlogistique.

(*) Elle adhère à l'Air corrompu (§. LVI, m); car tout l'Air du Feu qui étoit mêlé avec cet Air, s'est combiné avec le phlogistique. Que l'on recueille l'Air qui passe sur des charbons ardents, une lumière s'y éteindra bientôt. Cependant, l'ardeur ou la chaleur ne sont pas toujours composées dans l'instant par la réunion de ces deux parties constituantes : il y en a une portion qui préexiste dans la plupart des corps, si ce n'est dans tous. L'on ne sauroit se persuader que les mélanges huileux contiennent toute la chaleur qu'on ressent quand ils brûlent. Les corps ne contiennent que cette chaleur qui peut se manifester sans le concours de l'Air : elle y existe de deux manières. Tantôt elle remplit les interstices subtils des corps dans lesquels elle s'est introduite, pour ainsi dire, comme dans les tuyaux capillaires les plus délicats ; tantôt elle est combinée avec certains corps, & forme l'une de leurs parties constituantes, ce

6°. A peine cette chaleur a-t-elle été produite, que le corps inflammable en est encore plus dilaté qu'au commencement, & que son phlogistique est mis plus à découvert (*).

dont nous ferons mention plus loin. La chaleur interposée dans les pores, est sans effet sensible, parce que l'attraction de la matière s'oppose à son élasticité, d'autant que toutes les expériences paroissent démontrer que tous les effets de la chaleur sur les corps sont dus à la dilatation. Il y a deux manières de délivrer les corps de cette chaleur qu'ils renferment, soit en resserrant encore davantage leurs pores, ce que l'on obtient en frottant un corps contre l'autre, en le pliant, ou en le martelant (ne faut il pas que la chaleur se dégage, lorsqu'on plie & replie un métal en tout sens, puisqu'on ouvre les pores d'un côté en comprimant ceux du côté opposé?); soit en séparant les parties intégrantes des corps, ce qui s'opère en partie par la fermentation, la pourriture & les dissolutions chimiques.

(*) Plus la chaleur augmente, plus les parties sont subtilement dissoutes. L'Air du Feu trouve plus de surface, & vient par-là en contact avec plus de phlogistique.

7°. L'Air du Feu vient alors en contact avec plus de phlogistique ; & conformément à sa nature , il se combine avec une plus grande quantité de ce principe , & forme l'*ardeur rayonnante* (*).

8°. Dans le même instant , les parties constituantes du corps inflammable sont tellement écartées par l'augmentation de la chaleur , que l'Air du Feu , qui s'y élance en un courant continuel , attire encore le phlogistique en plus grande quantité , & compose cette matière si supérieurement élastique , la lumière , dont les couleurs varient , d'après les

(*) Ne voyons-nous pas que la combinaison de l'acide vitriolique avec peu de phlogistique forme l'esprit de soufre , & avec une plus grande quantité de principe inflammable , le soufre ? L'acide arsénical a la même propriété , ainsi que l'acide nitreux : les terres métalliques , la manganèse , forment avec peu de phlogistique une espèce de terre absorbante , & avec plus de phlogistique , un régule. L'Air du Feu est soumis aux mêmes loix.

(*) Quand enfin la chaleur, produite en si grande abondance, a tellement écarté les plus petites molécules des corps huileux, qu'elles ne sont plus susceptibles d'en admettre davantage, il est aisé de croire qu'il faut que leurs parties constituantes soient séparées; ce qui peut arriver d'autant plus facilement, qu'il y a ici une matière qui est en état d'attirer le phlogistique en grande quantité. L'Air du Feu, qui s'élançe constamment en forme de torrent, s'empare d'autant de phlogistique qu'il en faut pour composer la lumière: mais comme le phlogistique n'est pas, en tous les points, en contact parfait avec l'Air du Feu, à cause des acides abandonnés par le phlogistique qui se trouvent mêlés avec la flamme, il faut aussi que cet Air du Feu, qui a différentes proportions de phlogistique (quoique cette différence ne soit que d'une très-petite quantité de molécules de plus ou de moins), il faut, dis-je, qu'il ait différentes propriétés, & qu'il nous montre sur-tout diverses couleurs quand il est séparé par le prisme.

Tous ces phénomènes; savoir, la chaleur; l'ardeur rayonnante & la lumière, sont produits si subitement l'un à la suite de l'autre, qu'il ne faut qu'un clin d'œil pour les appercevoir

§. LXXVII.

Quant à la faculté de luire de quelques espèces de pierres lorsqu'elles ont

& pour les voir disparaître, & reproduire de nouveau de la chaleur & de la lumière. Plus l'Air est comprimé, plus l'Air du Feu est dense: alors il touche les corps inflammables en un plus grand nombre de points; il se produit plus de chaleur & de lumière, & par conséquent, le corps inflammable doit être plus promptement réduit en cendre (20): un fort courant d'Air & le soufflet nous le prouvent. Lorsqu'il n'y a pas assez de phlogistique dans un mélange huileux, pour que l'Air du Feu puisse en être saturé, la lumière est bleue, comme on le voit dans la flamme des charbons, de l'Air inflammable, du soufre & de l'esprit de-vin. De certaines vapeurs hétérogènes qui se trouvent dans la flamme, paroissent attirer de certaines espèces de lumières. *Les vapeurs cuivreuses attireroient-elles toutes les espèces de rayons de lumières, excepté les verts & l'alkali minéral, tous les rayons, excepté les jaunes, &c?*

M. Meyer & plusieurs autres, croient que la

été frottées ou échauffées, il me paroît très-vraisemblable que cette lumière se compose seulement. Il n'est pas douteux qu'il séjourne du phlogistique dans le spath calcaire fluor & dans plusieurs autres

Lumière préexiste dans les corps inflammables, & qu'elle se montre lors de leur destruction: mais ce système est contraire aux expériences sur la lumière, ainsi qu'aux expériences suivantes. Quand je vois, par exemple, que le foie de soufre se détruit à l'Air libre sans chaleur, sans lumière, tandis que la lumière, même dans ses dilatactions les plus subtiles, est encore assez visible dans l'obscurité, j'ai lieu de croire que la lumière est une chose accidentelle dans la combustion du soufre.

J'en suis encore bien convaincu, en voyant que l'esprit de nitre fumant en digestion avec du soufre, le dissout entièrement avec effervescence, sans qu'il paroisse de lumière. Si l'on évapore cette solution, le résidu est de l'huile de vitriol concentrée. Le phosphore même, traité de cette manière avec l'acide nitreux fumant, se dissout très-facilement sans chaleur & sans lumière. Le résidu de l'évaporation est encore ici l'acide urineux pur.

espèces. Que l'on échauffe ces pierres par le frottement ou la chaleur, le phlogistique s'unit à cette chaleur, & en augmente la proportion dans l'Air du Feu; ce qui forme la lumière. Il est bien égal que l'Air du Feu attire tout-à-la-fois autant de phlogistique qu'il en faut pour produire la lumière, ou que la chaleur attire plus de phlogistique pour composer cette matière élastique si subtile. Ceci nous explique encore d'où vient que cette lumière se voit aussi dans le vuide, & que le spath fluor luit dans l'eau très-chaude. Si cette lumière préexistoit dans ces pierres, il faudroit qu'elle devînt visible quand on les décompose. Lorsque la chaleur dégage ce phlogistique, la lumière cesse. De-là vient que le spath fluor qu'on a fait rougir un peu & laissé refroidir, n'est plus susceptible de produire de lumière, quand on lui applique de nouveau la chaleur.

La chaleur soutenue, volatilifant en entier le diamant dans des vaisseaux fer-

més , ne se combineroit-elle pas ici avec le phlogistique abondant que doit contenir le diamant, & qu'elle en expulseroit sous la forme de lumière? Cette lumière claire (21), qu'on observe pendant cette calcination, vient à l'appui de cette opinion.

Ce qui me paroît le plus vraisemblable, par rapport aux phosphores de Baldouin & de Bologne, c'est que ces corps attirent la lumière du soleil ou du Feu. Je n'en puis chercher la raison que dans une certaine grandeur des pores, que les molécules de lumière pénètrent sans être fortement attirées par la matière des corps. L'acide nitreux ou le soufre que ces corps contiennent, peuvent y contribuer. La chaleur, nécessairement un peu plus grossière que la lumière, rendue si élastique par une augmentation de phlogistique, les pénètre, comme en étant plus fortement attirée en raison de sa plus grande densité, & elle en expulse la lumière. Plus il entre de chaleur à-la-fois dans ces

pores, plus promptement la lumière en est expulsée, & plus brillante est la lumière du phosphore. J'entrevois ici la raison de ce que ces phosphores un peu échauffés n'attirent pas la lumière tant qu'ils restent chauds : la lumière remplit alors ces ouvertures particulières; l'humidité produit le même effet.

§. L X X V I I I.

Une pierre, mise au Feu, devient d'abord ardente, puis rouge : ainsi elle attire du Feu, non-seulement de la chaleur, mais aussi de la lumière. La lumière qui, dès le commencement, pénètre la pierre en même temps que la chaleur, est convertie en chaleur par la vertu attractive de la matière du Feu, jusqu'à ce que tous les pores soient remplis de chaleur. Alors les pores sont plus dilatés; il en résulte des ouvertures subtiles dans lesquelles la lumière pénètre : elle y est comme imprimée, & la matière de la pierre n'a plus la faculté de la convertir en chaleur

par son attraction; ainsi la lumière n'est que très-lâchement interposée : elle peut donc se dégager très-facilement de la pierre lorsqu'elle est retirée du Feu; aussi cela arrive-t-il : mais si, par un moyen quelconque, on enlève la chaleur à la pierre dès qu'on la retire du Feu, la lumière se perd bien plus promptement. Qu'on environne d'eau un fer rouge, elle attirera promptement sa chaleur. Je suppose que ce morceau de fer restât rouge un quart d'heure à l'Air; il ne le sera pas une minute dans l'eau, quoique l'eau n'attire pas la lumière beaucoup plus fortement que l'Air : la raison en est que dès que l'eau a attiré la chaleur de la surface du fer, cette surface peut tout de suite réattirer la lumière & la convertir en chaleur, comme cela arrivoit au commencement lorsqu'on a mis le fer ou la pierre au Feu.

§. L X X I X.

Rien n'est plus connu que les étincelles

que l'acier tire des pierres dures; mais rien n'est plus ignoré que la cause de ce phénomène. Je ferai voir dans la suite, par des expériences, que les pores du fer sont pénétrés par une grande quantité de chaleur. Ainsi, lorsque par une pierre dure & tranchante on détache promptement une particule d'acier, la chaleur interposée fort & adhère en partie à la molécule détachée : le phlogistique, très-abondant dans le fer, se trouve par ce moyen en état de se combiner avec un corps qui a plus d'affinité avec lui que la terre du fer; il rencontre l'Air du Feu, qui augmente tellement la chaleur, qu'une plus grande partie de phlogistique en est dégagée, & qu'il en résulte la lumière : en un mot, la molécule d'acier s'enflamme; toutes ces apparitions se succèdent en un clin d'œil. Si une de ces étincelles tombe sur un corps lâche qui s'enflamme aisément, elle échauffe le point sur lequel elle tombe; elle en dégage le phlogistique qui se trouve attiré par l'Air du Feu, &

le corps s'enflamme (22). Si ce morceau d'acier rouge est un peu plus grand , la chaleur , encore renfermée dans son centre , est dilatée par la chaleur extérieure ; & la résistance d'un si petit morceau de fer devant être très-foible , il est écarté & divisé en étincelles encore plus petites : ce sont-là les petites étincelles latérales que l'on remarque si souvent quand on bat le briquet. Je dis qu'il faut que cette molécule d'acier soit détachée très-promp-tement. Il est aisé de penser que lorsque l'opération est plus lente , la chaleur qui sort des pores est tout de suite réattirée par la pierre & par tout le morceau d'acier , comme étant des corps dont la densité surpasse beaucoup celle de l'Air. Ainsi le phlogistique ne sauroit être assez dégagé , pour qu'il puisse se combiner avec l'Air du Feu.

§. L X X X.

J'avois désiré depuis long-temps avoir un peu de précipité *per se* , pour voir si

dans sa réduction il donneroit aussi de l'Air du Feu : mon ami le Docteur Gahn m'en donna. Ce prétendu précipité ressembloit à de petits crystaux de cinabre, d'un rouge foncé. Sachant que le mercure ne sauroit être dissous par l'acide marin qu'il n'ait perdu son phlogistique, comme dans sa dissolution par l'acide nitreux ou vitriolique, & que c'est-là ce qui oblige à mettre du nitre dans un mélange de vitriol calciné, de sel commun & de mercure, je versai de l'acide marin sur une partie de ce précipité rouge : la solution se fit bientôt, & s'échauffa un peu. Je la fis évaporer à siccité, & j'augmentai la chaleur. Tout se sublima, & il se forma un véritable sublimé corrosif. Ainsi ce mercure, précipité par la chaleur seule, n'est autre chose que du mercure calciné. Je mis sur le Feu une autre portion de ce précipité, dans une petite cornue de verre, au col de laquelle j'avois attaché une vessie vuide. Dès que la cornue commença à rougir, la vessie se dilata, &

aussi-tôt le mercure réduit monta dans le col. Il ne s'éleva point de sublimé rouge, comme cela arrive avec la chaux de mercure qu'on prépare avec l'acide nitreux. L'Air obtenu étoit de l'Air du Feu pur. C'est une circonstance particulière, que l'Air du Feu, qui avoit d'abord enlevé le phlogistique au mercure pendant une calcination lente, le lui rende dès que cette chaux commence à rougir : mais nous avons plusieurs faits de cette nature, où la chaleur change les affinités des corps entr'eux.

§. L X X X I.

Du Pyrophore.

L'explication de l'inflammation de ce produit chymique surprenant, a donné, jusqu'à présent, d'inutiles peines. On fait qu'il renferme une matière qui, en s'échauffant à l'Air libre, force son charbon de s'enflammer. On croit que c'est une huile de vitriol concentrée qui produit cette chaleur, parce que l'humidité l'ac-

célère, & que, sans cet acide, il ne sauroit se former du pyrophore (23). Mais peut-on démontrer qu'il y ait dans le pyrophore un acide vitriolique pur, sans qu'il y soit uni au phlogistique? Et quelle est la cause de ce que l'huile de vitriol s'échauffe avec de l'eau? Pourquoi n'y a-t-il pas la plus légère chaleur, lorsqu'on met le pyrophore dans un Air corrompu, qui est en même temps humide, tandis que l'acide vitriolique s'échauffe dans un pareil Air lorsqu'on y joint de l'eau? Voyons si mes expériences expliqueront ces faits curieux & intéressans. J'avois traité de l'argile avec de l'huile de vitriol pour faire de l'alun; j'obtins un peu d'alun, sans addition d'alkali: mais il me resta un *magma* épais qui ne voulut pas cristalliser. Je me servis d'une partie de ce résidu pour en faire du pyrophore. Lorsque je l'eus calciné comme à l'ordinaire, je trouvai, avec surprise, qu'il ne s'enflammoit pas à l'Air libre, & qu'il n'y produisoit pas la plus petite chaleur. J'en pris une autre portion;

j'y ajoutai un peu d'alkali du tartre, & je la calcinai selon la méthode usitée: j'obtins un bon pyrophore. J'appris donc premièrement qu'un alkali fixe est nécessaire à sa formation, pour qu'il s'unisse avec le soufre qui est produit, & par conséquent, que le foie de soufre jouoit le principal rôle dans cette opération. Je savois cependant que le foie de soufre ne s'échauffe pas à l'Air libre; mais je crus qu'il pourroit s'échauffer sensiblement en le mêlant avec la terre poreuse de l'alun dans le pyrophore. Je mêlai donc une forte solution de foie de soufre avec de l'alun grillé, & je calcinai fortement le mélange dans un vaisseau de verre clos. mais, après le refroidissement, je trouvai qu'il ne s'échauffoit pas non plus à l'Air. Je répétai cette expérience, avec la seule différence que j'y mêlai un peu de poudre de charbon: la calcination étant achevée, j'obtins un bon pyrophore. J'en conclus qu'il falloit non-seulement du foie de soufre, mais encore du charbon pour le

former. Al ors je mêlai une cuillerée de tartre vitriolé, en poudre fine, avec trois cuillerées de charbon pulvérisé de même, & je calcinai ce mélange à grand feu, selon la méthode usitée. Tout étant froid, je trouvai de même un bon pyrophore. On voit que ce pyrophore ne pouvant se former sans alkali fixe, l'alun cristallisant aussi avec l'alkali volatil, il n'est pas étonnant qu'on ne puisse pas faire du pyrophore avec tous les aluns. Je voulus encore savoir si l'humidité étoit indispensable pour que le pyrophore s'enflammât: je préparai un Air très-sec, en mettant dans un petit matras de petits morceaux de chaux vive, en enfonçant le col d'un autre matras dans celui-ci, & en luttant avec de la cire leurs jointures, de manière que l'Air communiquoit dans les deux matras. Deux jours après, j'entevai le matras vuide; j'y fis glisser une demi-once de pyrophore, & je le scellai le mieux possible: je n'apperçus point qu'il s'échauffât. Une heure après, je mis dans

ce matras une éponge humectée par un peu d'eau ; je le fermai. Quelques minutes après, le pyrophore s'échauffa beaucoup, & quelques morceaux s'enflammèrent. Je remplis aussi un matras d'Air corrompu, & j'y mis un peu de pyrophore ; j'y ajoutai une éponge humectée : mais il n'y eut point de chaleur. Je le versai ensuite à l'Air libre ; il s'enflamma aussi-tôt.

Qu'arrive-t il donc dans cette inflammation ? Le pyrophore est formé par le foie de soufre & les charbons. Le foie de soufre attire le phlogistique qui est dégagé, pendant que le mélange est rouge (je prouverai par la suite que le soufre est susceptible de se combiner avec du phlogistique surabondant). Cette substance, composée d'alkali, de phlogistique & de soufre, ne s'enflamme point sans humidité & sans Air du Feu. L'alkali, en attirant fortement les parties aqueuses, est hors d'état de retenir plus long-temps le phlogistique, sur-tout lorsqu'il se trouve

là une matière qui a une grande affinité avec lui : je parle de l'Air du Feu qui s'y porte, & qui se combine avec ce phlogistique si peu adhérent. Il se forme de la chaleur qui, au moyen de l'Air du Feu, dont l'affluence devient plus abondante, suffit pour embraser le soufre & le charbon; & comme, après la combustion du pyrophore, on ne trouve plus de foie de soufre, il faut qu'il se calcine aussi par la chaleur. Lorsqu'on jette le pyrophore dans l'eau avant qu'il se soit enflammé, on obtient une solution hépatique qui précipite en noir le vinaigre de litharge, tandis que la solution du foie de soufre ordinaire le précipite en brun. La première de ces solutions absorbe l'Air bien plus promptement que la dernière: elle contient donc beaucoup de phlogistique.

Je crois qu'on doit expliquer de la même manière l'inflammation qui provient d'un mélange de soufre en poudre & de limaille de fer humectée. L'expé-

rience m'a prouvé que le soufre ne se combine pas intimément avec le fer, à moins qu'il ne se sépare une certaine quantité de phlogistique de ce métal. La terre ferrugineuse a donc une plus forte tendance à se combiner avec le soufre qu'avec le phlogistique. S'il se trouve alors une matière capable de s'emparer du phlogistique qui se sépare, il en résulte des effets conformes à la combinaison de ces deux matières.

Mêlez trois parties de limaille de fer nouvelle avec une partie de soufre fin, & autant d'eau qu'il en faut pour en faire une pâte épaisse : l'eau commence à agir sur le fer ; elle rompt les liens du phlogistique ; le soufre augmente son action ; il se réunit au fer à demi déphlogistique : par-là le mélange prend une couleur noire. Le phlogistique expulsé adhère si foiblement à la surface, qu'il peut en être enlevé très-facilement (§. LIV). S'il s'y trouve de l'Air, l'Air du Feu qui y est contenu l'attire ; il se forme de la chaleur, en raison de la

quantité des surfaces & du peu de consistance du mélange. Alors elle augmente tellement, par le torrent d'Air du Feu qui s'y porte constamment, que le soufre surabondant s'enflamme, & que toute la masse se calcine. Mais que devient le phlogistique du fer, quand on réunit ce métal au soufre dans des vaisseaux clos? car cette masse, fondue & réduite en poudre fine, humectée avec un peu d'eau, ne s'échauffe pas à l'Air. Si l'on fait attention à ce qui arrive pendant la réunion de ce mélange au Feu, il ne sera pas difficile de répondre à cette question. On voit que presque dans toutes les combinaisons que les métaux qui en sont susceptibles forment au Feu avec le soufre, le mélange s'enflamme au même instant. Il se produit un effet de la même nature, lorsque ces mélanges se font dans des vaisseaux clos. Je mêlai trois onces de limaille de fer fine avec une once & demie de soufre en poudre fine, & je les mis dans une petite cornue de verre qui en fut remplie

remplie aux trois quarts : j'attachai à son col une vessie humectée & vidée d'Air (§. XXX, *let. h*), & je posai peu-à-peu la cornue sur des charbons ardens. Lorsque le fond de la cornue commença à rougir, les bords de la masse brillèrent d'une belle lumière d'un rouge pourpre, qui s'étendit de plus en plus jusqu'à ce que le milieu fût aussi rouge : alors les bords s'obscurcirent, & la lumière pourpre du milieu disparut aussi-tôt. La cornue resta toujours dans le même degré de Feu pendant cette apparition : la vessie fut dilatée, & il y passa un Air qui occupoit l'espace de huit onces d'eau. C'étoit de l'Air inflammable, sans aucune espèce d'odeur.

J'ai déjà démontré que la lumière ne différoit de la chaleur que par une plus grande quantité de phlogistique. Il ne se trouve rien dans la cornue avec quoi le phlogistique, expulsé du fer par le soufre, puisse se combiner. La chaleur qui augmente, l'empêche totalement d'obéir à la

foible attraction qui le feroit adhérer uniquement à la surface; & comme il ne peut se séparer d'aucun corps, sans se combiner immédiatement avec un autre (§. LXXII, n°. 5), la chaleur qui pénètre la cornue s'en charge. Peut-il en résulter autre chose que la lumière? Autant donc qu'il y a de phlogistique chassé du fer, autant il peut se composer de lumière; & lorsque le fer ne fournit plus de phlogistique, la clarté cesse. Mais d'où vient cet Air inflammable dans la vessie? J'en ai déjà parlé plus haut, & je démontrerai bientôt que cet Air inflammable est composé de la matière de la chaleur & d'une quantité de phlogistique plus grande qu'il n'en faut pour produire la lumière. Ceci supposé, il s'ensuit que dans la combinaison du soufre avec le fer, il se forme à la vérité de la lumière; mais, que se trouvant du phlogistique surabondant, il est converti avec un peu de chaleur en Air inflammable. Je rapporterai quelques expériences qui convaincront les personnes

qui pourroient avoir quelques doutes sur cette théorie. Je mêlai du safran de mars avec moitié de soufre, & je distillai comme auparavant : je ne vis aucune inflammation, & je n'obtins point d'Air dans la vessie, mais un esprit de soufre volatil. Le crocus devint noir & attirable à l'aimant: il s'étoit consumé très peu de soufre, parce que celui-ci s'étoit presque tout attaché au col de la cornue. Il faut en conclure que la terre du fer, qui a été totalement privée du phlogistique, l'attire, jusqu'à un certain point, plus fortement que l'acide vitriolique; ce qui produit cet acide sulfureux volatil. Mais on voit en même temps que ce peu de phlogistique n'est pas suffisant pour combiner cette terre ferrugineuse avec le soufre; il faut qu'il y en ait un peu plus : le fer métallique en contient déjà trop. Je mêlai aussi de la même terre ferrugineuse avec du soufre & de l'eau; j'en fis une masse creuse: mais ce mélange ne noircit pas & ne s'échauffa pas à l'Air. Je distillai du soufre

196 TRAITÉ CHIMIQUE
avec de la limaille de plomb; j'obtins la même lumière rouge foncée : mais le plomb ne contenant pas autant de phlogistique que le fer, il n'est pas surprenant que je n'aie point eu d'Air dans la vessie. Ceci prouve encore qu'une partie du phlogistique étant chassée du plomb par le soufre, il produit avec la chaleur cette lumière. Je dis une partie; car, en distillant une chaux de plomb avec du soufre, on obtient un acide sulfureux volatil & de la galène. Il faut donc aussi que le plomb calciné s'unisse d'abord avec un peu de phlogistique, avant de pouvoir se combiner avec le soufre.

§. L X X X I I.

De l'Or fulminant.

Me voici parvenu à un phénomène bien plus surprenant encore, à celui de l'or fulminant. Aurai-je eu le bonheur d'en découvrir la véritable cause? j'attendrai ce que diront mes Lecteurs des consé-

quences que je tirerai de mes expériences. Vraisemblablement personne ne doute que l'or ne soit composé d'une terre qui lui est propre & du phlogistique. Nous savons aussi, & les expériences les plus précises nous le prouvent, que l'or est indissoluble dans les acides, s'il n'a pas d'abord perdu son principe inflammable. L'acide marin est celui de tous les acides qui a manifesté le plus d'affinité avec la terre de l'or: cependant il ne sauroit s'unir à cette terre, si on ne lui joint pas une autre matière qui puisse en attirer le phlogistique; c'est ce que fait l'acide nitreux: la volatilité décidée qu'il en acquiert, en est une preuve. L'or est donc attaqué en même temps par deux forces qui opèrent sa dissolution. On peut aussi le dissoudre par l'acide marin déphlogistiqué, qui a autant d'affinité avec le phlogistique que l'acide nitreux. J'ai fait voir la manière de le préparer, au §. LXIV de mon Traité sur la manganèse. Une pareille solution d'or contient l'acide marin pur, parce

qu'il a repris à l'or le phlogistique qui lui avoit été enlevé par la manganèse. Néanmoins, si on distille fortement, l'or se réduit, & l'acide marin passe déphlogistiqué dans le récipient. La raison en est que la terre de l'or acquérant, au moyen de la chaleur, une plus forte affinité avec le phlogistique, elle le reprend à l'acide marin. J'ai prouvé, dans ce même Traité, que par l'alkali volatil on obtient de l'or fulminant de cette solution. Ce fait m'applanit une grande difficulté, en me montrant que l'acide nitreux n'est point nécessaire à la production de l'or fulminant. La terre de l'or s'étant séparée de sa solution avec le brillant métallique, je suis assuré qu'elle a repris du phlogistique. Les métaux la précipitent sous cette forme, mais point leurs terres. Les alkalis fixes décomposent la solution d'or, mais lentement. Je nomme terre de l'or, le précipité qui en provient : l'alkali volatil la précipite plus promptement, & c'est ce précipité qui est proprement l'objet de ce s.

LA terre de l'Or est susceptible de se combiner avec l'alkali volatil : il en résulte une sorte de sel analogue à cette combinaison.

Je fis digérer trente grains d'or avec un peu d'esprit de sel ammoniac, préparé avec de la chaux ; j'édulcorai cette terre, & la séchai très-doucement : elle pesoit trente-sept grains, & étoit convertie en or fulminant. Je vois, dans une Dissertation sur l'or fulminant, présidée à Upsal par le célèbre Bergmann, que le sel ammoniac donne aussi la propriété fulminante à l'or. Cette Dissertation m'a servi de guide, & m'a beaucoup aidé dans mes recherches. Je fis digérer une dissolution de sel ammoniac de Glauber avec cette terre ; je trouvai cette solution un peu aigrelette, ce qui prouve que l'alkali volatil s'étoit attaché à la terre de l'or, qui, après l'édulcoration, fut un véritable or fulminant. Il suit de-là que l'al-

kali volatil a plus d'affinité avec la terre de l'or qu'avec les acides.

Je fis dissoudre de l'or fulminant, bien édulcoré, dans l'acide marin; je mis dans cette solution quelques morceaux de cuivre. L'or réduit se précipita en poudre fine: je filtrai la solution & je l'évaporai; après quoi, j'y ajoutai un peu d'alkali du tartre. J'obtins dans le récipient, par la distillation, un véritable alkali volatil. Il n'est pas fort extraordinaire que la terre de l'or se combine avec cet alkali, plusieurs terres métalliques ayant cette propriété; ce qui fortifie encore mon opinion, que toutes les terres sont des espèces d'acides (LXXIII).

L'INFLAMMATION de l'Or fulminant produit une espèce d'Air.

Je pris un tube de verre d'un doigt d'épaisseur, & long d'une demi-aune, dont l'extrémité étoit terminée en pointes. J'enfonçai le côté pointu du tube dans l'eau, de manière que le tiers en resta

vide ; je bouchai ce tube sous l'eau ; je le retirai de l'eau dont j'observai la hauteur dans le tube : alors je tins le tube un peu horifontalement , & j'y introduisis environ un grain d'or fulminant , en observant bien que ce côté vide ne fût pas mouillé : je fermai aussi cette extrémité avec un bouchon qui joignoit bien ; je tins le tube dans la même position au-dessus d'une chandelle allumée , & je chauffai la place où étoit l'or fulminant. Quelques heures après l'inflammation & le refroidissement parfait du tube , j'ouvris son extrémité terminée en pointe ; il en jaillit un peu d'eau. Je répétai cette expérience à plusieurs reprises avec le même succès. L'Air produit occupoit l'espace d'un gros & demi d'eau.

Curieux de connoître la nature de cet Air , je mêlai très-exactement un demi-gros d'or fulminant avec trois gros de tartre vitriolé ; je mis cette poudre dans une petite cornue de verre , au col de laquelle j'attachai une vessie vide d'Air ,

& je la plaçai sur des charbons ardens. Dès que la chaleur eut pénétré, le mélange devint d'un brun foncé : des vapeurs humides & un peu de sublimé blanc s'élevèrent dans le col de la cornue, & la vessie fut dilaté. La cornue refroidie, je ficelai la vessie & la détachai : le sublimé pesoit environ deux grains, & n'étoit autre chose que du sel ammoniac ordinaire. L'Air de la cornue étoit imprégné d'une odeur d'alkali. Je versai de l'eau chaude sur le résidu; le tartre vitriolé fut dissous: il ne resta qu'une poudre brune, qui étoit de l'or réduit en poudre très-subtile. L'Air renfermé dans la vessie sentoit aussi l'alkali volatil; il occupoit l'espace de six onces d'eau, & ses propriétés étoient, 1°. d'être immiscible à l'eau; 2°. de ne point précipiter l'eau de chaux; 3°. d'éteindre la lumière. Cet Air étoit parfaitement semblable à celui que produit la destruction de l'alkali volatil. J'ai allégué des preuves certaines d'une pareille espèce de destruction de l'alkali volatil, dans mon Traité sur la manganèse. En général,

toutes les fois qu'un corps attire le phlogistique de l'alkali volatil, l'une de ses parties constituantes, on obtient toujours cette espèce d'Air. Je me le suis procuré dans la suite de plusieurs façons : savoir, d'un mélange de salsan de mars & de sel ammoniac, distillé dans une cornue munie d'une vessie, & du précipité blanc obtenu du mercure sublimé par l'alkali volatil. Ce précipité est composé de la terre mercurielle, de sel ammoniac & d'un peu d'eau. L'Air, produit par la détonnation du nitre flammant, est, pour la plus grande partie, de cette espèce.

Pour voir s'il contribuoit en quelque chose à l'inflammation de l'or fulminant, je remplis une fiole d'acide aërien; j'y mis un peu d'or fulminant : je fermai la fiole, & je la plaçai à l'obscurité dans du sable chaud. L'inflammation eut lieu comme à l'ordinaire.

Je conclus de ces expériences, que l'or fulminant étant toujours composé d'alkali volatil & de la terre de l'or, que l'in-

flammation de l'or fulminant ne pouvant avoir lieu sans chaleur, que la chaleur étant formée de phlogistique & d'Air du Feu, que la terre de l'or attirant plus fortement le phlogistique que l'Air du Feu (§. XXXIX); j'en conclus, dis-je, que c'est la chaleur qui produit la réduction de l'or fulminant. Mais, l'Air du Feu se trouvant dégagé, il se combine aussi-tôt avec le principe inflammable de l'alkali volatil desséché, ce sel n'ayant point d'affinité avec l'or : alors il y a plus de phlogistique qu'il n'en faut pour produire de l'ardeur ; il en résulte toujours de la lumière. L'Air que le phlogistique a abandonné dans l'alkali volatil, recouvre son élasticité ; elle est rendue encore plus énergique par le phlegme, le sel ammoniac & l'alkali volatil étant tous convertis à-la-fois en vapeurs élastiques ; enfin par la production de l'ardeur, il fait effort sur l'Air qui l'environne, & lui communique le mouvement de l'ondulation nécessaire à l'explosion.

Je crois que le sel ammoniac, obtenu dans la distillation, n'appartient pas à l'or fulminant. Sans doute l'or fulminant retient un peu d'acide marin : celui-ci s'en sépare pendant la distillation en même temps que l'alkali volatil, & ce sel ammoniac se forme. Je pense aussi que l'or fulminant contient plus d'alkali volatil que l'Air du Feu n'en peut détruire. Je juge que l'Air du Feu est en état de décomposer l'alkali volatil, de ce qu'un morceau de cet alkali, jetté dans un creuset rougi à blanc, s'enflamme sur le champ. Je crois encore que s'il étoit possible de combiner intimement la terre de l'or avec le charbon, il en résulteroit de l'or fulminant. Je mêlai de la terre de l'or avec un peu de poussière de charbon, dans un petit verre que je mis dans du sable ardent. Immédiatement après, la terre de l'or fut réduite, & le charbon s'enflamma. *L'ardeur* n'étoit pas cause de cette inflammation ; car la poudre de charbon, projetée sur le même sable,

206 TRAITÉ CHIMIQUE
ne s'embrasa point. Elle s'embraseroit à
coup sûr, si l'Air du Feu v étoit plus
abondant.

L'AIR est un acide élastique dulcifié.

§. L X X X I I I.

J'ai exposé, dans les expériences précédentes, les deux principes prochains de l'Air commun; il n'en falloit pas davantage pour donner une idée nette du Feu. Je vais aller plus loin, & examiner si l'Air est encore susceptible d'autres décompositions.

Première Expérience.

Je mis un rat sous un matras qui pouvoit contenir quatre pots d'eau; je lui donnai du pain ramolli par un peu de lait, & je fermai le matras avec une vessie mouillée: il vécut trente-une heures. Je tins le matras renversé sous l'eau, & je piquai la vessie: il s'y introduisit deux onces d'eau. Il est probable que cette foible

diminution provenoit de la chaleur du rat, qui avoit fait sortir de l'Air du matras avant que je pusse le fermer.

§. L X X X I V.

Seconde Expérience.

Je pris une grande vessie souple; j'adaptai un tuyau à son ouverture: je la remplis avec l'air de mes poumons, en tenant le tube & la vessie de la main droite & les narines fermées de la gauche. Je respirai cet air aussi long-temps qu'il me fut possible: je pus aspirer vingt-quatre fois (il est remarquable qu'à la fin j'attirois en une fois tout l'Air contenu dans la vessie, tandis qu'il m'en falloit à peine la moitié au commencement); je bouchai avec un doigt le tuyau, & je ficelai la vessie. L'Air qu'elle contient avoit les mêmes propriétés que celui dans lequel le rat avoit péri: il renfermoit la trentième partie d'acide aérien, que j'en séparai avec le lait de chaux; une chandelle allumée s'y éteignit tout de suite.

Troisième Expérience.

J'enfermai quelques mouches dans une fiole dans laquelle j'avois introduit un papier enduit d'un peu de miel : elles crevèrent dans quelques jours , sans avoir absorbé d'Air ; mais le lait de chaux diminua l'Air de la fiole d'un quart, & les trois quarts restans éteignirent le Feu.

Je pris une fiole qui pouvoit tenir vingt onces d'eau ; j'y forai un trou près du fond avec le coin d'une lime rompue (*Fig. 5, A*) ; je mis dans cette fiole un petit morceau de chaux vive , & j'en fermai l'ouverture avec un bouchon , au travers duquel j'avois d'abord fait passer un tube : j'environnai le bouchon d'un grand cercle de poix , sur lequel je renversai un verre à confiture qui contenoit une grande abeille & un papier enduit de miel ; j'enfonçai le verre assez avant dans la poix , pour qu'il ne s'y introduisît point d'Air : je

posai la fiole dans la cuve D remplie d'eau, de manière que la moitié de la fiole en étoit couverte; je mis un petit poids sur le verre, pour empêcher la fiole d'être soulevée par l'eau, qui monta tous les jours un peu dans la fiole par la petite ouverture A. J'eus soin de la remuer un peu de temps à autre, pour que la crème qui se formoit sur le lait de chaux se rompît. Dans sept jours, l'eau étoit élevée jusqu'en E, & l'abeille étoit morte. J'ai essayé de mettre deux abeilles à-la-fois dans le verre C: la même quantité d'Air fut convertie en acide aérien dans la moitié du temps. Les chenilles & les moineaux ont fourni les mêmes résultats.

§. L X X X V I.

Quatrième Expérience.

Je mis quelques pois dans un petit matras tenant vingt-quatre onces d'eau; je les couvris à moitié d'eau, & je fermai le matras: les pois pousèrent des

racines, & germèrent. Dans quinze jours, je m'aperçus qu'ils ne profitoient plus. Je tins le matras sous l'eau, & l'ouvris: l'Air n'étoit ni augmenté, ni diminué; mais le lait de chaux en absorba le quart, & le résidu éteignit la flamme. J'ai gardé séparément dans des matras des racines fraîches, des fruits, des herbes, des fleurs & des feuilles: quelques jours après, la quatrième partie de l'Air étoit de même convertie en acide aérien. Les mouches périrent subitement dans cet Air.

§. L X X X V I I.

Il est particulier que les animaux qui ont des poumons, n'absorbent pas sensiblement l'Air, qu'ils ne le chargent que de très-peu d'acide aérien, & que cet Air éteigne néanmoins la flamme, tandis que les insectes & les plantes en convertissent le quart en acide aérien. Je voulus savoir si ce n'étoit pas l'Air du Feu qui avoit été transformé en acide aérien, parce que dans ces expériences il y avoit eu

DE L'AIR ET DU FEU. 211
autant d'Air changé en acide aérien , que
l'Air commun ou celui des matras con-
tient d'Air du Feu.

§. L X X X V I I I.

Cinquième Expérience.

Je mêlai dans une bouteille , de la
capacité de vingt onces , une partie d'Air
du Feu avec trois parties de l'Air précé-
dent , dans lequel les pois ne croissoient
plus , & dont j'avois séparé l'acide marin.

J'avois d'abord rempli la bouteille , &
j'y avois mis quatre pois ; après quoi ,
j'avois fait couler dans une vessie , con-
tenant de l'Air du Feu , la quatrième
partie de cette eau , & le surplus dans
une autre vessie qui renfermoit de cet Air
corrompu (§. XXX , *let. g*) , en obser-
vant que les pois ne tombassent pas dans
la vessie , & qu'il restât assez d'eau dans
la bouteille pour les couvrir à moitié.
Je vis les pois s'élever , & lorsqu'ils ne
profitèrent plus , je trouvai de même que

l'Air n'étoit point absorbé; mais le lait de chaux en fit disparaître presque la quatrième partie. C'est donc l'Air du Feu qui est converti en acide aérien. Les pois ne croissent point dans trois parties d'acide aérien & une partie d'Air du Feu. J'ai mêlé l'Air corrompu du §. XXIX avec de l'Air du Feu; j'ai obtenu le même résultat, c'est-à-dire, que l'Air du Feu fut aussi converti en acide aérien.

§. L X X X I X.

Sixième Expérience.

Je mêlai, dans la même proportion, l'Air gâté par les pois avec de l'Air du Feu; j'en remplis une vessie. J'expirai fortement l'Air de mes poumons, & je respirai ce mélange autant de fois que je pus; après quoi, je trouvai qu'il ne renfermoit que très-peu d'acide aérien, & qu'il éteignoit la flamme lorsque cet acide en étoit séparé. Je crois qu'il faut attribuer l'effet que les animaux à poumons

produisent sur l'Air, au sang contenu dans les vaisseaux du poumon. L'expérience suivante m'y autorise.

Nous savons que la surface du sang nouvellement tiré, prend à l'Air libre une belle couleur rouge, & que ses parties inférieures rougissent également, quand l'Air les frappe. L'Air subiroit-il ici un changement? Je remplis le tiers d'un matras avec du sang de bœuf tiré nouvellement; je le fermai hermétiquement avec une vessie, & je retournai souvent le sang dans la bouteille. Huit heures après, je ne trouvai dans cet Air ni diminution de volume, ni acide aérien; mais la lumière s'y éteignit tout de suite. Cette expérience avoit été faite en hiver: ainsi, l'on ne sauroit attribuer son effet à la putréfaction; car, six jours après, ce sang étoit encore frais: d'ailleurs, il n'y a pas de putréfaction, sans qu'il se produise de l'acide aérien.

Je desirois voir encore quels seroient

214 TRAITÉ CHIMIQUE
les effets de l'Air du Feu sur les animaux
& les plantes.

§. X C.

Septième Expérience.

[a] Je mis deux onces de nitre dans une petite cornue de verre sur des charbons ardents , & j'y adaptai une grande vessie ramollie par l'eau (§. XXXV) : je fis bouillir le nitre , jusqu'à ce que j'eusse obtenu dans la vessie trois quarts de pot d'Air du Feu ; je nouai la vessie , & je la détachai de la cornue. Je mis un tube dans son ouverture , & , après avoir bien vidé mes poumons , je respirai l'Air de la vessie (§. LXXXIV) ; ce qui se passa fort bien. Je parvins à l'inspirer jusqu'à quarante fois (24) , avant que cela me devînt sensible ; enfin je l'expirai de mon mieux. Il ne parut pas avoir beaucoup diminué : la lumière put encore brûler dans un verre rempli de cet Air. Je le respirai de nouveau jusqu'à seize fois : alors

Il éteignoit la flamme ; mais je n'y trouvai que peu de vestiges d'acide aërien. [b] Je fus surpris de n'être pas parvenu , par les premières aspirations , à ôter à cet Air la propriété de laisser brûler le Feu. Je crus que la quantité d'humidité pouvoit m'avoir empêché d'aspirer cet Air autant de fois qu'il m'eût été possible : je répétai donc la même expérience , avec la seule différence que je parsemai la vessie d'une poignée de potasse. Je respirai cet Air soixante-cinq fois , avant d'être forcé de cesser. La lumière ne brûla plus que pendant quelques secondes dans cet Air.

§. X C I.

Huitième Expérience.

Je bouchai le trou A & le tube B de la fiole (Fig. 5), & je la remplis avec de l'Air du Feu (§. XXX , e). J'avois à la main un verre à confiture , garni de papier enduit de miel , & renfermant deux grandes abeilles. J'ouvris le tube ,

& je posai, le plus promptement possible, le verre par dessus, en l'enfonçant dans le cercle de poix. Je plaçai ensuite cet appareil dans la cuve D, remplie de lait de chaux, & je débouchai le trou A. Le lait de chaux s'éleva journellement un peu dans la fiole. Au bout de huit jours, la fiole en étoit entièrement remplie, & les abeilles moururent.

§. X C I I.

Neuvième Expérience.

Les plantes ne profitent guère dans l'Air du Feu. Je remplis de cet Air une fiole tenant seize onces d'eau, dans laquelle j'avois introduit quatre pois : ils poussèrent à la vérité des racines, mais sans s'élever du tout. Le lait de chaux en absorba la douzième partie. Je transvasai cet Air dans une autre fiole qui contenoit aussi quatre pois. Quinze jours s'étant écoulés, les pois avoient des racines, & il y eut de même que la douzième partie
de

de l'Air d'absorbées par le lait de chaux. Je réitérai cette expérience encore trois fois avec le même Air, & je remarquai que la quatrième & la cinquième fois, les pois s'étoient un peu élevés. Ces expériences faites, il me resta la moitié de la totalité de l'Air, & le Feu pouvoit encore y brûler. Il n'est pas douteux que si j'eusse continué cette manœuvre, tout l'Air du Feu eût été converti en acide aérien. Il est remarquable que les pois, pendant qu'ils pouffent des racines, ont plus d'action sur l'Air du Feu qu'ils n'en ont après.

§. X C I I I.

C'est donc l'Air du Feu qui entretient si bien la circulation du sang, & des sucs des animaux & des plantes. Il est surprenant que les poumons ne produisent pas sur l'Air du Feu le même effet que les insectes & les plantes. Celles-ci le convertissant en acide aérien & les poumons en Air corrompu (§. XXIX, LXXXIX, XC), il est difficile d'en dire la raison:

je l'essaierai cependant. Nous savons que l'addition du phlogistique aux acides les prive de leurs propriétés; le soufre, l'acide nitreux volatil, le régule d'arsenic, le sucre, &c, le prouvent. Je suis tenté de croire que l'Air du Feu est composé d'un acide infiniment subtil & de phlogistique; & il me paroît vraisemblable que tous les acides doivent leur origine à l'Air du Feu. Lors donc que cet Air pénètre les plantes, elles doivent attirer le phlogistique, & mettre à découvert l'acide que les plantes exhalent ensuite sous la forme d'acide aérien.

On ne sauroit m'objecter qu'on obtient, par la destruction des plantes, une si grande quantité d'acide aérien, qu'il faut bien qu'elles attirent cet Air: car, si cela étoit, l'Air des phioles qui renfermoient mes pois, se seroit presque entièrement perdu. Rappelons-nous ce que j'ai démontré sur les parties constituantes de la chaleur & de la lumière, & observons qu'aucune plante ne pouvant croître sans

la chaleur, il est assez naturel qu'elles la décomposent aussi-bien que la lumière (25): car cette décomposition n'exige qu'une séparation parfaite du phlogistique d'avec ces matières délicates; séparation qui peut être effectuée par les tuyaux capillaires qui sont si subtils. Ce phlogistique, en retenant très-peu d'acide & se mêlant avec un peu d'eau, se convertit en huile. Deux choses contribuent à me le faire croire: la résine verte, qui se forme, après quelques jours d'exposition au soleil, dans les plantes qu'on retire presque blanches d'une cave obscure; & la production de l'Air inflammable, qui n'est qu'une huile très-subtile. Cependant on pourroit me dire, que si les plantes attiroient effectivement le phlogistique de l'Air, l'acide aérien devoit être plus léger que l'Air; ce qui est contraire à l'expérience, puisqu'il est réellement plus pesant. Mais cette objection ne détruit pas mon opinion: car tous les acides retenant avec opiniâtreté l'eau, l'acide aérien doit avoir la même pro-

priété, & par conséquent son plus grand poids peut être attribué à l'eau. Il me reste encore à expliquer pourquoi le sang & les poumons ne transforment pas l'Air du Feu en acide aérien, comme les insectes & les plantes. Voici ce que je pense à cet égard. Le phlogistique, qui rend fluides, élastiques & mobiles, la plupart des corps avec lesquels il se combine, doit faire le même effet sur le sang. Les globules rouges l'attirent par les pores subtils des lobes du poumon; il les divise, les rend plus fluides; il anime leur couleur (§. LXXXIX) : la circulation les débarrasse de ce phlogistique, & les met en état d'absorber de nouveau celui de l'Air, dans le poumon où elles sont les plus immédiatement en contact avec lui. J'invite les Savans à faire des expériences, qui les mettent en état de décider ce qu'est devenu ce phlogistique pendant la circulation du sang. L'attraction que le sang exerce sur le phlogistique, n'est sans doute pas aussi considérable que celle des

plantes & des insectes, & c'est pourquoi il ne fauroit changer l'Air en acide aérien : cependant il le convertit en Air corrompu, qui tient le milieu entre l'Air du Feu & l'acide aérien ; car cet Air ne se combine ni avec la chaux, ni avec l'eau, comme l'Air du Feu, & il éteint le Feu comme l'acide aérien. J'ai encore une expérience en réserve, pour prouver que le sang attire effectivement le phlogistique (26) ; c'est d'avoir enlevé à l'Air inflammable son phlogistique par mes poumons, & de l'avoir transformé en Air corrompu.

J'ai rempli une vessie d'Air obtenu d'un mélange de limaille de fer & d'acide vitriolique (§. XXX, *let. c*) ; je le respirai de la manière décrite au §. XLVIII : je pus à peine faire vingt aspirations ; &, après m'être un peu remis, j'inspirai l'Air le mieux qu'il me fut possible : je le respirai de nouveau. Je fus forcé, après dix aspirations, de cesser : cet Air ne s'enflammoit plus & ne se combinait point

avec l'eau de chaux; en un mot, c'étoit de l'Air corrompu. J'ai entretenu, pendant une demi-heure, en ébullition continue, un morceau de soufre que j'avois mis dans une cornue qui pouvoit contenir douze onces d'eau, à laquelle j'avois adapté une vessie au lieu de récipient, & que j'avois disposée de manière, que le soufre qui s'élevoit dans le col pût retomber dans la cornue. Après le refroidissement, l'Air n'étoit ni augmenté, ni diminué; il avoit un peu d'odeur hépatique, & éteignoit une lumière. Je démontrerai plus loin que le soufre est susceptible de s'emparer encore de phlogistique; & cette expérience semble prouver, qu'un peu de phlogistique de l'Air s'est attaché au soufre, & que par cette privation cet Air a acquis la nature de l'Air corrompu. Il est cependant remarquable que d'autres substances, qui attirent encore plus fortement le phlogistique, telles, par exemple, que l'acide nitreux fumant, ne l'enlèvent pas à l'Air. Il est encore

surprenant que je n'aie pu aspirer l'Air inflammable que vingt fois ; & j'observe, comme une chose extraordinaire , si je ne me trompe , qu'environ un quart d'heure après j'éprouvai une forte chaleur. Remarquons de plus que l'Air du Feu, corrompu par les poumons, éteint le Feu. Pourquoi l'acide aérien n'attire-t-il pas de nouveau le phlogistique ? pourquoi l'Air corrompu ne l'attire-t-il point ? M. Priestley dit avoir transformé l'acide aérien en Air salubre, au moyen d'une mixtion de limaille de fer & d'un peu d'eau. Chaque fois que j'ai voulu répéter cette expérience, l'acide aérien a toujours été absorbé par la limaille. J'ai réduit en poudre fine la limaille fondue avec le soufre surabondant ; je l'ai humectée avec de l'eau, & je l'ai gardée dans une bouteille remplie d'acide aérien, mais avec le même résultat : l'acide aérien fut presque entièrement absorbé dans deux jours. M. Priestley assure encore qu'en secouant dans l'eau l'Air corrompu, il l'avoit ré-

tabli : j'ai aussi échoué dans cette expérience. Je remplis le quart d'un matras d'Air corrompu & le surplus d'eau fraîche ; je fermai exactement le matras , & le secouai en tout sens pendant presque une heure ; après quoi, la lumière s'éteignit encore dans cet Air. M. Priestley est parvenu à mêler avec l'eau l'Air inflammable des métaux : je n'ai pu y réussir, quoique je ne me fusse servi que de peu d'Air inflammable & de beaucoup d'eau. Il a encore observé que les plantes rendoient salubre l'Air corrompu (27), tandis qu'il suit au contraire de mes expériences qu'elles gâtent l'Air. J'ai tenu dans l'obscurité, & j'ai exposé à la lumière du soleil, des plantes dans un matras rempli d'Air corrompu, exactement fermé (cette précaution de bien fermer le matras doit toujours être observée) : j'ai essayé tous les deux jours un peu de cet Air, & l'ai toujours trouvé corrompu.



§. X C I V.

L'eau a la propriété particulière de décomposer les principes prochains de l'Air, de se combiner avec l'Air du Feu, & de ne contracter aucune union avec l'Air corrompu. 1°. Je remplis une grande bouteille d'eau bouillie, à peine refroidie, & j'en versai la dixième partie : alors je tins sous l'eau la bouteille, ouverte & renversée. Chaque jour l'Air diminuoit dans la bouteille ; &, cette diminution finie, je transférai le résidu de l'Air dans une vessie (§. XXX, *h*), & de la vessie dans une fiole (§. XXX, *e*) : j'y introduisis une lumière : à peine étoit-elle à l'entrée de la fiole, qu'elle s'éteignit. 2°. Je pris ensuite l'eau dont j'avois enlevé l'Air ; j'en remplis une bouteille, & j'en fis couler la dixième partie dans une vessie pleine d'Air corrompu : je renversai ma bouteille dans une cuve d'eau, & j'observai l'espace que l'Air occupoit dans la bouteille. Quinze jours après, l'eau n'en avoit

rien absorbé. 3°. Je mis une grande bouteille sans fond dans une chaudière profonde, de manière que l'eau de la chaudière surpassoit la tête de la bouteille, à laquelle j'attachai une vessie vidée d'Air, & je laissai jetter un seul bouillon à l'eau. L'Air contenu dans l'eau, qui étoit renversée dans la bouteille, monta dans la vessie, que je nouai & détachai de la bouteille. Je remplis une fiole de cet Air, & j'y introduisis une petite lumière : elle y brûla plus vivement que dans l'Air commun.

Cet Air du Feu, dissous dans l'eau, est aussi indispensable aux animaux aquatiques qu'aux animaux terrestres : ils l'attirent dans leurs corps & le convertissent en Air corrompu ou en acide aërien. Quelle que soit cette transformation, il faut nécessairement que cet Air abandonne l'eau, l'eau ne retenant pas l'acide aërien à l'Air libre, & ne se combinant point avec l'Air corrompu (n°. 2), de manière qu'elle est de nouveau en état de dissoudre de

l'Air du Feu & de le fournir aux animaux. Mes expériences sont d'accord avec ces idées. Je laissai mourir quelques sangsues dans une bouteille à moitié remplie d'eau & bien scellée. J'examinai l'Air qui étoit au-dessus de cette eau : il n'avoit pas plus d'odeur qu'elle ; il parut s'être augmenté un peu , & il éteignoit le Feu. Il semble que ces animaux vivent uniquement du phlogistique de l'Air du Feu , & peut-être aussi de celui de la chaleur. J'en conservai pendant deux ans dans la même eau : le verre n'étoit couvert que d'un simple crêpe.

Il m'est facile de découvrir la présence de l'Air du Feu dans l'eau. Je prends, par exemple, une once d'eau ; j'y verse environ quatre gouttes d'une solution de vitriol de mars & deux gouttes d'alkali du tartre , affoibli par un peu d'eau : il en résulte aussi-tôt un précipité d'un verd foncé , qui jaunit quelques minutes après , lorsque l'eau contient de l'Air du Feu : mais dans l'eau bouillie & refroidie, sans

avoir eu de communication avec l'Air libre, ou dans l'eau distillée depuis peu, le précipité conserve sa couleur verte, & ne jaunit qu'une heure après; &, s'il est gardé dans des flacons pleins & sans aucune communication avec l'Air, il ne jaunit point. J'ai déjà prouvé (§. XV) que la couleur du précipité verd du fer doit être attribuée au phlogistique, adhérent encore à sa terre : d'où il suit que l'Air du Feu est en état d'attirer le phlogistique, quoiqu'il ne soit pas sous sa forme élastique. Voici une expérience qui démontre aussi que les animaux aquatiques attirent de l'eau l'Air du Feu. Je mis une sangsue dans une fiole toute remplie d'eau, & préservée de l'accès de l'Air : deux jours après, elle étoit presque morte. J'en examinai l'eau par la méthode indiquée, & je trouvai que le précipité conservoit sa couleur verte. Le gonflement des pois dans l'eau froide doit être principalement attribué à cet Air du Feu que l'eau contient. Remplissez un flacon d'eau; mettez - y

quelques pois : dans vingt-quatre heures vous trouverez l'eau chargée d'acide aérien, mais point d'Air du Feu. Les pois ne gonflent que peu dans l'eau bouillie & refroidie ; ce qui m'explique pourquoi l'eau décantée de dessus les plantes perd non-seulement son odeur, mais dépose aussi une substance visqueuse lorsqu'on ouvre souvent les bouteilles, tandis que ces eaux gardent toujours leur odeur & leur limpidité dans des verres pleins. Toutes les plantes communiquent à l'eau quelques parties visqueuses qu'elle retient en la transvasant. L'Air du Feu est la principale cause de ce dépôt. En rentrant dans l'eau, il attire le principe inflammable de cette substance subtile, huileuse & visqueuse, & il change la nature de l'eau.

LA chaleur est une partie constituante de différens corps.

§. X C V.

Je pense, d'après le §. XCIII, ne pas

ne tromper, en admettant que l'Air du Feu est un fluide élastique dulcifié, un acide subtil, combiné avec un peu de phlogistique, susceptible de varier ses propriétés, suivant le plus ou moins de principe inflammable auquel il est uni. Ainsi la chaleur est aussi un acide particulier qui contient une certaine quantité de phlogistique : elle doit, conformément à sa nature, se combiner avec des substances qui ont de l'affinité avec les acides ou le phlogistique. Les effets résultans de ces combinaisons, sont donc principalement dus à la chaleur; les alkalis, les terres absorbantes, les chaux métalliques, sont les matières qui se combinent réellement avec la chaleur, & qui, par ce moyen, forment avec elle différentes sortes de sel neutre. Il en résulte de plus que ces corps sont contraints de laisser échapper la chaleur, cette matière sulfureuse subtile, dès qu'ils s'unissent à un autre corps avec lequel ils ont plus d'affinité: tous les acides, même l'acide aérien &

quelquefois l'eau simple, peuvent produire cette décomposition, selon que la chaleur leur est plus ou moins intimement unie.

Prenez des sels neutres dont on puisse séparer l'acide par la chaleur seule, tels que les alkalis fixes, le spath calcaire, la magnésie blanche, les terres métalliques, la chaux & la magnésie dissoute dans l'acide nitreux, la magnésie dissoute dans l'acide marin, &c. Faites-les rougir à blanc, pendant une demi-heure, dans des vaisseaux ouverts ou clos, pour les calciner, & conservez-les, après leur refroidissement, dans de petits flacons bouchés : ce seront les mêmes espèces de terres qu'avant la calcination ; avec la différence qu'au lieu d'être combinées avec les acides nitreux, marin & aérien, elles le seront avec la chaleur. Les unes sont susceptibles de retenir plus de chaleur que les autres ; aussi leurs propriétés diffèrent en raison de leur quantité de chaleur, comme la proportion de l'acide aérien

& des autres acides influe sur les propriétés de plusieurs terres capables de recevoir plus ou moins de ces acides. Celles qui ont attiré le plus de chaleur, sont non-seulement solubles dans l'eau, mais y perdent encore leur chaleur. Cette chaleur, en qualité d'acide subtil, agit en cela comme plusieurs autres acides, tels que les acides phosphorique, arsenical, spathique & aérien, qui, parfaitement saturés par les terres, produisent des sels indissolubles à l'eau, tandis qu'elle dissout facilement ces sels lorsqu'ils sont formés avec excès d'acide. Les alkalis fixes, la chaux, la terre du spath pesant (*), sont du nombre de ces sels, & deviennent solubles dans l'eau, au moyen de la chaleur avec laquelle ils

(*) La terre du spath pesant est une espèce de terre particulière qui, calcinée, se dissout dans l'eau comme la chaux; mais cette eau décompose la solution de gypse. Il en résulte un précipité qui est du spath pesant régénéré. Cette terre est fusible au Feu, & forme, avec les acides nitreux & marin, des sels neutres qui se

fort combinés, & l'eau en expulse la chaleur surabondante : de là vient qu'elles s'échauffent avec elle, quoique je n'aie pas observé que la terre du spath pesant produise une chaleur sensible avec l'eau. La chaux se précipite de l'eau en état de chaux. Versez de l'alcool dans de l'eau de chaux, il précipitera la chaux qui sera susceptible d'une nouvelle dissolution dans l'eau; ce qui prouve que la chaleur fait la fonction de menstrue dans la chaux, qui reste toujours un sel indissoluble dans l'esprit-de-vin, & c'est par cette raison que la chaux vive ne s'échauffe point dans l'esprit-de-vin. Les acides peuvent dissoudre les terres calcinées dont nous venons de parler, & y occasionner une chaleur véhémence, parce qu'ils décomposent le sel neutre en question, & qu'ils expulsent entièrement la chaleur. Mettez un ther-

crystallisent & qui ne s'humectent pas à l'Air. La solution de gypse décompose aussi ces sels, & en régénère de même du spath pesant.

momètre dans l'eau de chaux, & versez-y un peu d'eau saturée d'acide aérien; la liqueur du thermomètre s'éleva un peu. Si les acides qu'on verse sur les terres calcinées ou sur les alkalis sont combinés avec des terres absorbantes, il n'en résulte pas de chaleur, quoique cette substance en soit réellement chassée, parce qu'il se fait ici une double décomposition. Nous reproduisons une véritable chaux, en mêlant une solution de sel ammoniac fixe & de l'alkali très-caustique : la chaleur se combine avec la terre calcaire, & l'acide marin avec l'alkali. Versez sur cette chaux un acide, & vous sentirez tout de suite du chaud. Si la terre calcaire renferme plus de chaleur que d'autres terres, qui, malgré qu'elles soient fortement calcinées, sont indissolubles à l'eau, il faut qu'en décomposant le sel d'Epfom, par exemple, par le lait de chaux, l'acide vitriolique se combine avec la terre calcaire, & la chaleur avec la magnésie : mais, celle-ci ne pouvant attirer autant

de chaleur que la chaux, le superflu de cette chaleur se mêle avec l'eau. Je laissai, pendant une heure, un thermomètre dans du lait de chaux; après quoi, j'y ajoutai de la solution de sel d'Epsom: la liqueur s'éleva aussi-tôt dans le tube. Les terres métalliques, quoiqu'elles soient indissolubles à l'eau, doivent néanmoins attirer une grande quantité de chaleur, à en juger par la grande augmentation de pesanteur qu'elles acquièrent dans leur calcination, soit que pendant la calcination elles aient attiré l'Air du Feu par l'action de leur phlogistique, produit par le moyen de la chaleur, soit qu'elles aient abandonné leur phlogistique à l'Air, & attiré la chaleur du Feu. Il suffit qu'il y ait de l'Air du Feu dans ces chaux, pour lui attribuer leur excès de pesanteur. Je dis que ces chaux doivent attirer une grande quantité de chaleur; car on peut, avec excès de chaleur, les rendre dissolubles à l'eau. Je pulvérisai de la litharge fraîche; j'y versai une solution de sel ammoniac fixe, étendue

dans de l'eau : je mis le tout dans une fiole que je secouai souvent. Pendant l'intervalle de quelques heures, la solution déposa de la terre calcaire, & j'obtins une bonne eau de chaux qui se décomposa à l'Air, & précipita en jaune le sublimé corrosif. En faisant digérer une solution de sel marin avec la litharge, on obtient un sel alkali minéral caustique. Les corps, combinés avec excès de chaleur, comme les alkalis, la chaux, la litharge, ont de l'affinité avec le phlogistique des mélanges huileux : ils dissolvent les huiles grasses & le soufre, & en forment des savons. En versant un acide dans une solution de savon, l'acide se combine avec l'alkali, la chaleur se dégage, & cette chaleur n'étant pas sensible, il faut bien qu'elle se combine de nouveau. Elle rencontre l'huile avec laquelle elle s'unit, & cette huile acquiert, par son moyen, la propriété particulière de se dissoudre en grande quantité dans l'esprit-de-vin, & de former un savon

particulier avec l'esprit de sel ammoniac volatil, préparé avec de la chaux; propriétés qu'acquièrent aussi les huiles grasses, après quelques distillations, parce qu'elles s'emparent, pendant ces distillations, de la chaleur du Feu. La chaleur s'interpose encore dans les pores de certains sels, comme dans le vitriol calciné à blanc, dans le sel ammoniac fixe, dans la terre foliée du tartre, &c; mais l'eau peut l'en expulser. L'acide vitriolique concentré & l'acide phosphorique, étant assez fixes au Feu, sont susceptibles de recevoir une bonne portion de chaleur; & quoique les autres acides minéraux ne puissent l'attirer du Feu, faute de fixité, ils ne sont pas moins propres à se combiner avec elle en grande abondance. Ils ressemblent en cela à l'alkali volatil: car, lorsqu'on distille le sel ammoniac avec un alkali fixe caustique ou de la chaux vive, la chaleur de ce sel caustique se combine avec l'alkali volatil, & l'acide du sel ammoniac avec la chaux. Si cet alkali volatil rencontre

un acide , la chaleur en est très-sensiblement chassée. Il en est de même des acides minéraux foibles. Versez dans une cornue de l'huile de vitriol sur du sel marin; adaptez un récipient qui contienne un peu d'eau au col de la cornue : l'eau s'échauffera sans Feu; car l'acide vitriolique se combine avec l'alkali du sel marin, ce qui en dégage la chaleur qui se joint aussi-tôt avec l'acide marin : mais elle sera contrainte de l'abandonner , dès qu'il se fera combiné avec l'eau du récipient. Ce fait explique le phénomène suivant. L'huile de vitriol , versée sur du sel , bouillonne en restant froide , tandis que ses vapeurs s'échauffent dans l'Air. Je suis convaincu que cette chaleur n'est pas un nouveau produit , mais qu'elle provient uniquement de l'humidité de l'Air. Le bouillonnement n'a rien d'extraordinaire , car l'acide marin sec est toujours élastique. L'esprit de nitre fumant s'échauffe aussi avec l'Air & l'eau. Il est remarquable que la chaleur dégage quelques acides, &c

que ces acides chassent à leur tour la chaleur sans le concours du Feu.

On connoît en Chimie plusieurs affinités semblables que la chaleur renverse de même. Peut-être l'expérience suivante nous éclaircira-t-elle ce point. Je remplis une fiole d'acide aérien ; j'y mis un peu de chaux bien pulvérisée & nouvellement calcinée ; je bouchai exactement la fiole , & je la renversai dans un vase contenant de l'huile. Huit jours après, j'ouvris sous l'eau ma fiole renversée , & je vis , avec surprise , qu'il n'y entra point d'eau : mais , dès qu'il put s'y en introduire un peu , l'Air fut absorbé. Ces espèces de fels perdent-elles d'abord leur eau par la chaleur , & les acides desséchés auroient-ils alors moins d'affinité avec les substances absorbantes que la chaleur ? Ces observations prouvent la grande difficulté d'obtenir un acide ou une terre pure , & je ne crois pas me tromper , en avançant que personne n'y est encore parvenu.

De l'Air inflammable.

Si la chaleur est un acide subtil, elle doit être susceptible de se combiner avec plus ou moins de phlogistique ; &, quoique tous les acides n'aient pas la propriété d'attirer le phlogistique en grande quantité, la plupart cependant sont en état de s'en charger avec excès. La chaleur est du nombre de ces derniers : elle devient lumière avec très-peu de phlogistique de plus, & forme avec plus de phlogistique encore l'Air inflammable. Le fer est formé d'une terre qui lui est propre, combinée avec une certaine portion de phlogistique & de chaleur. Tous les métaux ont cela de commun avec lui, & leur différence ne consiste que dans leur terre, qui, d'après leur nature, se trouve unie avec plus ou moins de phlogistique. Il n'entre pas dans mon plan d'examiner si la chaleur doit être regardée comme un véritable principe
constituant

constituant des métaux, ou si elle ne remplit que leurs pores ; il me suffit qu'elle existe dans les métaux. Plus un métal contient de phlogistique, plus il a de chaleur ; aucun métal n'est dissous par les acides, que ce ne soit par les loix d'une double affinité. Les acides se combinent avec leurs terres, & le phlogistique dégagé s'unit à ces mêmes acides : mais, si ces acides n'ont pas d'affinité avec le phlogistique, l'Air l'attire, & à son défaut, il se joint à la chaleur qui est expulsée dans le même moment des métaux par les acides. Il en résulte alors des effets propres à de semblables composés.

Lorsque l'huile de vitriol, délayée dans l'eau, rencontre le fer, elle se combine d'abord avec sa terre : mais cet acide affoibli n'ayant pas une affinité décidée avec le phlogistique, & l'Air ne pouvant pas parvenir jusqu'au fer enveloppé par l'acide, il ne reste d'autres ressources au phlogistique que de se combiner avec la

chaleur du fer , & de produire avec elle de l'Air inflammable. La chaleur qui se fait sentir pendant cette dissolution , est celle qui n'a pas pu toucher le phlogistique assez immédiatement pour être convertie en Air inflammable. Si le phlogistique peut se combiner avec un autre corps, le chaud sera bien plus considérable, parce que la chaleur sera dégagée du phlogistique. C'est ce qui arrive lorsqu'on verse de l'acide nitreux sur de la limaille de fer. L'acide marin ne manifestant pas une grande affinité avec le phlogistique , il en est de cet acide comme de l'acide vitriolique : l'étain & le zinc donnent , avec ces acides , les mêmes résultats que le fer.

L'acide nitreux ne détruit pas l'Air inflammable. J'ai rempli un verre de ce dernier , & j'y ai versé un peu d'acide nitreux fumant : l'acide ne rougit point, l'Air ne fut pas absorbé ; & , quelques jours après, il s'enflamma encore comme auparavant.

Je cite cette expérience , pour prouver que l'Air inflammable n'existe pas tout

formé dans les métaux. Si cela étoit, l'acide nitreux pourroit l'en dégager, comme il dégage l'acide aérien de la craie.

L'Air inflammable étant composé de chaleur & de phlogistique, il n'est pas surprenant que cet Air semble disparaître entièrement avec l'Air du Feu, & qu'il ne laisse même aucun vestige d'acide aérien ou d'autres substances de cette nature pour résidu (§. XIX, XLVI) (28), lorsque son phlogistique se combine avec l'Air du Feu. L'eau toute simple peut produire de l'Air inflammable avec le fer : la mousse, qui paroît toujours à la surface d'une eau qui a séjourné quelques semaines sur de la limaille de fer en la remuant un peu, n'est autre chose que de l'Air inflammable. On obtient encore cet Air en distillant de la limaille de fer avec du sel ammoniac. Et en effet, comment le phlogistique resteroit-il dans le fer, tandis que l'acide marin se combine avec la terre, & que l'alkali volatil n'a

point d'affinité avec le principe inflammable? Je peux désabuser ceux qui seroient tentés de croire que les acides contribuent à la formation de l'Air inflammable. Mêlez de la limaille de zinc avec un peu d'alkali fixe caustique dans une cornue de verre munie d'une vessie, & distillez; l'alkali attaquera la terre du zinc, & vous aurez de l'Air inflammable dans la vessie. Il en sera de même en faisant digérer du zinc avec de l'esprit de sel ammoniac.

L'alkali fixe caustique étant composé de chaleur & d'alkali pur, on comprend qu'en le mettant avec une substance inflammable, dont l'acide, combiné avec le phlogistique de cette substance, soit attiré par l'alkali avec une force supérieure à celle qui le lie au phlogistique, il en résultera une double décomposition, & que la chaleur de l'alkali produira avec le phlogistique de l'Air inflammable. Le soufre ne conviendrait pas dans cette expérience : son acide retient

le phlogistique trop fortement, pour que l'alkali parvienne à le séparer de l'acide vitriolique. Le charbon y est le plus propre; c'est un soufre formé de phlogistique & d'acide aérien. Si on le broie avec de l'alkali rendu caustique par la chaux ou le Feu, & qu'on distille à Feu nud dans une cornue de verre garnie d'une vessie, on obtient une grande quantité d'Air inflammable qui ne contient point d'acide aérien. L'alkali au contraire a perdu sa saveur caustique, & fait effervescence avec les acides. On voit, dans cette expérience, pourquoi les charbons ardens brûlent d'une flamme bleue dans les fourneaux. Personne ne croira que cette flamme provienne d'une huile qui reste encore dans le charbon. Pourroit-on douter que cette huile n'en eût été expulsée dès long-temps par la véhémence de la chaleur? Je remplis à demi une petite cornue de charbon broyé très-sec, & j'y adaptai une vessie vidée d'Air. Dès que la cornue fut ardente, la vessie se dilata; & lorsque le

fond commença à rougir, la dilatation cessa. Pendant que je laissai refroidir l'appareil, l'Air rentra de la vessie dans les charbons. Le volume de cet Air étoit environ huit fois plus grand que celui des charbons. J'échauffai derechef la cornue; l'Air en ressortit & y rentra encore en refroidissant. Je répétai très souvent cette manœuvre avec le même résultat. Cet Air éteint le Feu, & contient un peu d'acide aérien. Lorsque l'Air gâté fut expulsé des charbons, & pendant que la cornue étoit encore rouge, je substituai à la première vessie une nouvelle vessie contenant de l'Air frais : ce nouvel Air fut absorbé par les charbons, & l'ardeur du Feu l'en fit ressortir; mais il étoit converti en Air corrompu. J'ai observé que ces charbons attirent encore une plus grande quantité d'acide aérien : le froment & la corne de cerf, réduits en charbons, ne fournissent pas de pareil Air. Quand les charbons ne donnent plus d'Air dans la vessie, & que l'on pousse vive-

ment le Feu, de manière que toute leur masse devienne rouge, on obtient une autre sorte d'Air. Je forçai le Feu, jusqu'à ce que la vessie cessât de se dilater, & je la laissai refroidir. Une partie de cet Air rentra dans la cornue; mais il en resta beaucoup dans la vessie: c'étoit l'Air inflammable. J'appliquai le Feu encore une fois à ces charbons; mais je n'obtins plus qu'environ la quantité d'Air qui étoit rentré de la vessie dans la cornue pendant le refroidissement, & qui occupoit huit fois plus d'espace que les charbons. Alors je les sortis de la cornue & les allumai un peu à l'Air libre: je les laissai refroidir, & distillai encore une fois. Dès le commencement, & avant que la cornue ne devînt rouge, il s'en éleva de l'Air corrompu; & lorsque les charbons furent embrasés, ils me produisirent de nouveau une grande quantité d'Air inflammable. Je laissai encore refroidir l'appareil; puis je forçai tellement le Feu, que la cornue commença à fondre: mais je n'obtins que très-peu

d'Air. Il faut donc embraser les charbons à l'Air libre, pour qu'ils fournissent encore de l'Air inflammable dans la cornue. Le charbon, contenant de l'alkali & de la chaux, est détruit par une double affinité : l'alkali, ou la chaux dégagée, se combine avec l'acide aérien & la chaleur qui pénètre la cornue avec le phlogistique. Lorsque l'alkali est saturé d'acide aérien, il ne peut plus se former d'Air inflammable : mais, si on brûle un peu de charbon à l'Air libre, il reparoîtra de l'alkali, & par ce moyen il peut se produire de nouveau de l'Air inflammable dans la cornue. On obtient, par la même raison, une grande quantité d'Air inflammable, en distillant à grand Feu de la corne de cerf charbonnée.

La flamme du charbon se forme donc, lorsque la chaleur qui se trouve entre les charbons ardents se combine avec leur phlogistique, & qu'une partie d'acide aérien s'unit avec leurs cendres. L'Air inflammable ne s'allume pas dans la masse des

charbons, parce que l'Air du Feu qui y est interposé, se trouve déjà saturé par leur phlogistique : il faut qu'il s'élève & qu'il atteigne l'Air libre; c'est pourquoi les charbons ardents, qui renferment entr'eux de grands espaces, paroissent brûler à leur superficie. C'est une chose remarquable, que l'Air du Feu, qui est si subtilement divisé par une certaine proportion de phlogistique, comme on l'observe dans la chaleur & la lumière, devienne si grossier lorsque le phlogistique est plus abondant, au point, qu'on puisse le conserver dans des bocaux. Quoique l'on ne découvre point, ou qu'il n'y ait que très-peu d'acide aérien dans l'Air inflammable tiré des charbons, on en trouvera cependant une bonne portion après la combustion de cet Air, lors même qu'on en auroit séparé auparavant, avec du lait de chaux, le peu qu'il pouvoit en contenir; ce qui prouve que cet Air inflammable a volatilisé un peu de charbon, comme l'acide arsenical en digestion avec du zinc, produit un Air

inflammable qui contient un peu de régule d'arsenic. Cette subtile dissolution de charbon, & son introduction dans le sang, seroit-elle la cause du grand danger des vapeurs du charbon ?

§. X C V I I.

De l'Air puant du soufre (29).

1°. Je mêlai de la chaux vive en poudre fine, avec égale portion de poudre de soufre : je fis rougir le mélange dans une petite cornue de verre, garnie d'une vessie vidée d'Air. Il s'éleva un peu de soufre dans le col de la cornue; mais il ne parut point d'Air. Je versai de l'acide marin sur ce foie de soufre : il y eut une vive effervescence, accompagnée d'une forte odeur hépatique. Ce mélange ne s'échauffa que peu.

2°. Je pris une partie de manganèse bien broyée & une partie de poudre de soufre; je fis rougir le mélange dans une cornue munie d'une vessie. Le soufre

surabondant se sublima, & j'obtins dans la vessie un esprit de soufre volatil. Le résidu avoit une couleur verte; il faisoit effervescence avec les acides, & sentoit le foie de soufre.

3°. Je préparai de l'alkali caustique avec de la chaux & du tartre. Il s'échauffoit vivement avec les acides, mais sans effervescence. Je le fondis avec du soufre dans un creuset couvert, pour en faire de l'hépar. Ce foie de soufre fit une forte effervescence avec les acides qui l'échauffèrent peu.

4°. Je recueillis, dans des vessies séparées, cet Air obtenu par les opérations que je viens de rapporter: il avoit les propriétés suivantes. 1°. Il ne précipitoit point l'eau de chaux: 2°. l'eau en absorboit une assez grande quantité, prenoit une forte odeur hépatique, & sa saveur étoit douceuse: 3°. une lumière s'éteignit subitement dans cet Air; mais elle enflamma un mélange d'une partie de cet Air & de deux parties d'Air commun.

La fiole dans laquelle se fit l'inflammation se remplit d'un nuage blanc épais qui sentoit l'esprit de soufre volatil, & il déposa une poudre blanche qui étoit du soufre.

5°. Je mêlai de la poussière de charbon avec du soufre, & distillai dans une vessie vuide. J'obtins d'abord de l'Air corrompu; après quoi, je substituai une autre vessie, & renforçai le Feu: ce qui me produisit un Air puant de soufre, parfaitement pareil aux précédens. Pour voir si le soufre fournissoit cette espèce d'Air avec la seule chaleur, ainsi que cette même chaleur, combinée avec le phlogistique, produit l'Air inflammable, je mis un morceau de soufre dans une cornue, à laquelle j'adaptai une vessie, & j'entretins le soufre, pendant une demi-heure, en forte ébullition. L'Air n'augmenta ni ne diminua dans la cornue; mais il fut converti en Air corrompu, & non en Air puant de soufre. Le phlogistique du charbon influe donc sur la production de cet Air.

6°. Je remplis une cornue d'Air inflammable , dans laquelle j'avois mis un peu de soufre , & je fis bouillir le soufre comme ci-dessus : je posai la cornue dans l'une & l'autre expériences , de manière que le soufre sublimé pût , en étant fondu par la chaleur , couler dans la cornue. Après le refroidissement , l'Air de la cornue étoit , à la vérité , puant , mais insoluble dans l'eau. Il paroît que cet Air inflammable renferme une trop grande portion de phlogistique , qui met obstacle à la dissolution.

7°. Cet Air inflammable sulfureux paroît être un composé de chaleur , de phlogistique & de soufre.

Je remplis une fiole de cet Air ; j'y versai un peu d'acide nitreux fumant , & je la fermai avec un bouchon bien juste : la fiole fut aussi-tôt pleine de vapeurs rouges épaisses. Une demi-heure après je tournai le flacon , & je le débouchai sous l'eau qui s'y introduisit sur le champ ,

& qui en remplit les trois quarts. L'eau s'y chargea d'un peu de soufre.

8°. Je remplis de nouveau un flacon de cet Air; j'y versai encore quelques gouttes d'acide nitreux fumant. L'esprit-de-vin d'un thermomètre que j'y plongeai monta tout de suite, & il se précipita une poudre jaune qui étoit du soufre.

9°. On voit au n°. 4, qu'après la combustion de cet Air, il précipita aussi du soufre, provenant sans doute de l'esprit de soufre volatil, séparé de la portion de soufre qui s'étoit enflammé.

Je fermai hermétiquement une fiole pleine de cet Air puant du soufre, dans laquelle j'avois versé un peu d'esprit de soufre volatil. Une demi-heure après, le verre étoit revêtu intérieurement d'une pellicule sulfureuse jaune, & l'Air étoit en grande partie absorbé. Je réitérai l'expérience, en plongeant un thermomètre dans la fiole : l'esprit-de-vin s'éleva sensiblement. Je versai un peu d'acide arse-

nical dans cet Air de soufre : l'acide devint jaune, & il se précipita un véritable orpiment. L'esprit de sel déphlogistiqué absorbe aussi cet Air, & en précipite le soufre ; mais l'acide marin n'y produit aucun changement.

Je pense donc que lorsque le phlogistique, au moyen duquel le soufre & la chaleur se combinent ensemble, est enlevé à cet Air, il se décompose en entier ; car il faut que la chaleur s'en dégage, & que le soufre se précipite. On peut en conclure encore que l'esprit de soufre volatil a de l'affinité avec le phlogistique.

Les alkalis & la chaux ne dissolvent le soufre que lorsqu'ils sont caustiques : la chaleur que contiennent ces sels, doit être la principale cause de leur adhérence au soufre. En y joignant un acide, celui du sel, par exemple, il se combine avec la terre calcaire ou l'alkali ; il dégage la chaleur : mais, comme elle ne devient pas sensible, il faut qu'elle forme une

nouvelle combinaison. Cette chaleur ne pouvant s'unir au soufre qui se dégage en même temps, à moins qu'il ne s'y joigne encore du phlogistique (n°. 5), elle attire le principe inflammable d'une portion du soufre, & se réunit à autant de soufre dégagé, qu'il en faut pour former l'Air puant du soufre. Ceci s'explique encore mieux par le gypse, le tartre vitriolé, ou même l'esprit de vitriol volatil, qu'on trouve toujours dans l'alkali, après que le soufre a été précipité; ce qui est une suite naturelle de la décomposition d'une partie de soufre dans la production de cet Air. En versant beaucoup d'acide à-la-fois dans une solution de soufre par l'alkali, il se forme moins d'Air puant, & l'on observe dans le mélange une huile subtile : mais cette huile ne reste pas fluide ; elle s'épaissit & durcit à l'Air libre. Il paroît que cette grande quantité d'acide, en enlevant trop promptement l'alkali, s'oppose à la décomposition du soufre, ou la réduit à

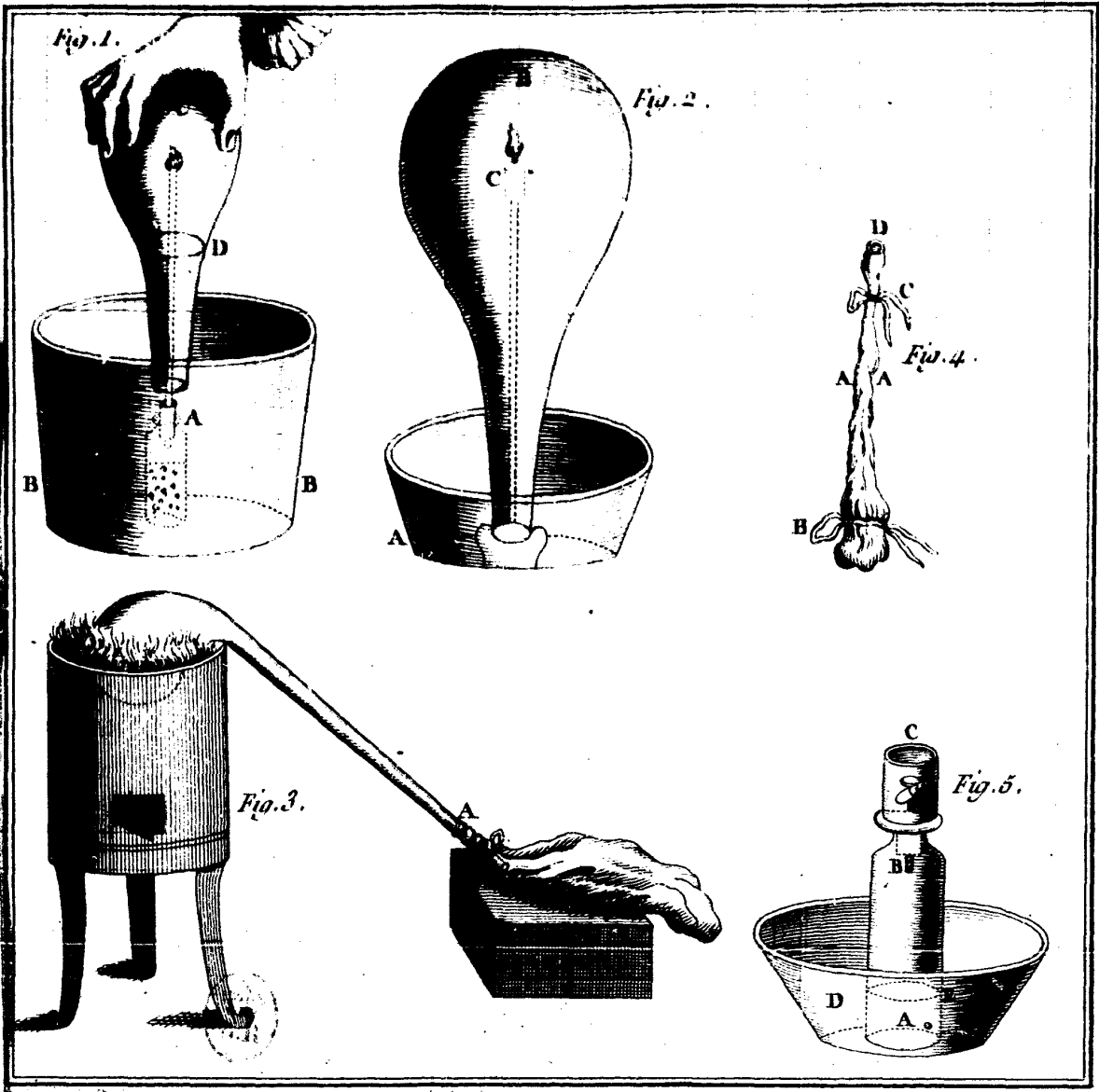
très-peu de chose ; qu'en conséquence, la chaleur ne trouve pas assez de phlogistique pour convertir le soufre puant en vapeurs. L'opération n'est donc que commencée, & il en résulte une huile.

La formation de cet Air du soufre avec le soufre & des substances grasses, doit être attribuée à la même cause. Je distillai, dans une cornue garnie d'une vessie, une mixtion de soufre & d'huile d'olives. Dès qu'elle entra en ébullition, la vessie fut dilatée : j'obtins un Air puant de soufre. Le soufre, le phlogistique & la chaleur se trouvant ici réunis, cette production n'est pas surprenante. La meilleure méthode de se procurer cet Air, est de fondre dans une cornue trois onces de limaille de fer avec deux onces de soufre ; d'entretenir la chaleur, jusqu'à ce qu'il ne se sublime plus de soufre, & de casser la cornue lorsque tout est refroidi : le poids du fer sera augmenté d'une once. Ce fer soufré se dissout avec grande effervescence dans les acides, &

258 TRAITÉ CHIMIQUE, &c.

on n'en obtient que de l'Air puant du soufre, sans qu'il reste du soufre dans le résidu. Le phlogistique surabondant du fer s'en est dégagé durant la fusion, & s'est combiné avec la chaleur du Feu; ce qui est la cause de la lumière qui paroît (§. LXXXI). Le reste du phlogistique est justement dans la proportion nécessaire pour former, avec la chaleur du fer, une combinaison qui produise un Air puant, avec le soufre dégagé en même temps qu'elle par le secours de l'acide vitriolique (n°. 6).

F I N.



NOTES

DU TRADUCTEUR.

(1) **M.** LAVOISIER engagea un de ses amis à lire, dans une des Séances publiques de l'Académie Royale des Sciences de 1776, un Mémoire qui contenoit ses idées à ce sujet : elles parurent très-extraordinaires, & n'ont germé que dans la tête d'un petit nombre de Physiciens. Nous sommes malheureusement sujets à accueillir assez mal les nouveautés : elles choquent notre amour-propre, & dérangent le petit cercle d'idées que nous nous étions formées. Voyez les *Mémoires de l'Académie Royale des Sciences*, vol. de 1777, & les *Opusc. Chim.* de M. Lavoisier.

(2) C'est l'Air déphlogistiqué de Priestley. Voyez la *Note 4.*

(3) On avoit écrit des volumes sur la conversion de l'eau en terre, jusqu'à ce que M. Lavoisier ayant repris cette question par des expériences d'un genre très-délicat, crut l'avoir terminée dans un Mémoire imprimé dans le *Recueil* de l'Académie Royale des Sciences pour l'année 1777. Plus récemment M. l'Abbé Fontana, en rappelant les opinions de Boyle, de MM. de Machy ;

Macquer, Margraff, nous a remis à un plus amplement informé (*Journal de Physique, Tom. XIII, année 1779*). L'expérience rapportée par M. Scheele, nous ramène aux conséquences tirées par M. Lavoisier : elle est directement opposée à l'affertion sur laquelle M. l'Abbé Fontana fonde son indécision. Il prétend que le poli & la transparence du verre ne sont pas attaqués par l'eau mise en digestion : au reste, cette différence peut provenir de la composition plus ou moins saline des verres dont ces deux Savans se sont servi.

(4) C'est une faute d'impression dans l'Édition Allemande; il devoit y avoir *déphlogistiqué* au lieu de *phlogistiqué*. Je conserverai scrupuleusement la nomenclature de M. Bergmann & de M. Scheele, pour que ma traduction soit plus rigoureusement exacte. Ce n'est pas que je ne me fusse plus volontiers servi du mot d'acide ou gaz crayeux, adopté par M. Bucquet, au lieu de celui d'Air fixe ou d'acide aérien, & du terme de gaz que nos Chimistes préfèrent pour les autres substances aëriiformes, pour éviter le reproche de nommer *Air*, des substances fort différentes de celles que l'on désigne communément sous ce mot, l'*Air atmosphérique*. Au reste, cela ne peut choquer que les personnes qui ne sont pas au courant de la matière. M. Scheele

donne le nom d'*Air gâcé*, d'*Air corrompu*, au gaz phlogistique. Le nom d'*Air du Feu*, *fever luff*, que M. Scheele donne à l'Air déphlogistique, auroit peut-être pu se traduire par *Air ignée*. Cependant je n'ai pas osé me servir de cette expression, parce qu'il me semble qu'elle voudroit dire que le Feu est une partie de l'Air déphlogistique, tandis que, selon M. Scheele, l'Air déphlogistique est une des parties constituantes du Feu.

(5) C'est une vérité généralement reconnue depuis plusieurs années. Il faut faire attention que cet Ouvrage a paru en 1777.

(6) Ceci suppose que l'Air du Feu de Scheele contient encore du phlogistique; & c'est sans doute pour cette raison que M. Bergmann reproche à M. Priestley de lui avoir donné le nom d'*Air déphlogistiqué*.

(7) M. le Roy, qui ignoroit cette Traduction, lut, à la Séance même de l'Académie des Sciences, dans laquelle je demandai des Commissaires pour l'examiner, cette observation de M. Bergmann. M. Portal nous dit à cette occasion, que Carminali avoit publié un vol. in-4°, intitulé, si je ne me trompe: *De suffocat. Animalium*, lequel étoit rempli d'expériences sur l'irritabilité éteinte dans les animaux asphyxiés. Au reste, depuis que M. Bergmann a publié cet

Avant-Propos, tous nos Auteurs, qui ont écrit sur les asphyxiés, ont fait des recherches sur les causes de lent mort, & sur la manière dont les gaz agissent sur les animaux. On s'en est aussi occupé en Allemagne. On y connoît sur-tout les travaux de M. Achard.

(8, §. IV) Ou par la fermentation.

(9, §. V) *Au mot, espece d'Air particuliere.* Je l'ai déjà dit, je préférerois d'appeler, avec M. Macquer, les fluides élastiques aëriiformes, des gaz, & non des Aïrs, pour éviter toute équivoque. Voyez la *Note 4.*

(10, §. VIII) L'Air commun est composé de trois fluides, de l'Air du Feu, de l'Air corrompu & de l'acide aërien ; ce qui paroît d'abord contradictoire avec le titre, qui n'en admet que deux espèces. Mais c'est relativement à la faculté de recevoir le phlogistique, que l'Auteur fait cette distinction ; & dans ce cas, il comprend sans doute l'acide aërien & l'Air corrompu sous une même espèce, comme n'étant susceptibles ni l'un ni l'autre de dégager le phlogistique. Nous croyons devoir observer à cette occasion, que M. Lavoisier est le premier qui ait avancé que l'Air de l'atmosphère est composé de la réunion de plusieurs fluides élastiques.

(11, §. XXIV, *Titre*) Voy. la *Note* du §. VIII.

(12, §. XXX) L'appareil en usage ajout-

d'hui, est infiniment plus commode que la méthode de M. Scheele. Ainsi, les détails contenus dans ce §. deviennent presque superflus : mais je n'ai pas cru devoir les retrancher ; ils font honneur à l'imagination de l'Auteur. Ils étoient absolument nécessaires lorsqu'il publia son Ouvrage.

(13) Il s'agit apparemment ici de l'aune d'Allemagne qui a deux pouces de moins que la demi-aune de France. Je ne me permets pas de réduire cette mesure en pieds & en pouces, quoique cela fût plus conforme à l'usage de notre Langue, parce qu'il pourroit y avoir en Suède une aune encore différente de celle d'Allemagne. Cependant l'Ouvrage étant écrit en Allemand, cela n'est pas à présumer.

(14) *Ardeur, chaleur ardente.*

(15, §. LVIII) Il en est ainsi du fer : son élasticité augmente avec la proportion du phlogistique. Ne pourroit-on pas dire, suivant les principes de notre Auteur, que la trempe produit son effet sur le fer phlogistique avec excès, parce que l'eau a une grande affinité avec la chaleur, qu'elle s'empare de la chaleur sensible du fer, & qu'elle évite par-là que cette chaleur ne se combine avec l'Air libre qui dégageroit une grande quantité de ce phlogistique par l'affluence de l'Air du Feu qu'il contient ; au

lieu que l'eau au contraire ne dégage que le phlogistique combiné avec l'Air du Feu dans la chaleur sensible ? Elle enveloppe l'acier de toute part ; & son phlogistique, ne pouvant être en contact immédiat avec l'Air du Feu, reste fixe. Il peut y séjourner paisiblement, lorsque la chaleur sensible a été enlevée par la trempe, parce que les pores du métal ne sont plus dilatés, & que l'Air du Feu ne peut plus le frapper directement. Il est vrai qu'il faut bien peu de chose pour rompre ses liens. Voyez §. LXXIX.

(16, §. LXVI) Voyez les Mémoires de M. Senneber, Bibliothécaire de la République de Genève, ainsi que les différentes objections qui lui ont été faites dans le *Journal de Physique*, années 1776-1780 ; de plus, les observations de M. Opoix sur les couleurs, & sur-tout les recherches sur la cause des changemens de couleurs de MM. Edward, Hufsey de Laval.

(17, §. *ibid.*) Cette observation est commune à MM. Becari, Meyer, Schultze & Senneber.

(18, §. LXXII) Consultez encore ici les Ouvrages cités dans la *Note* 16.

(19, §. *ibid.*, *Note*) C'est demander pourquoi nous ne pouvons composer les huiles avec le phlogistique, l'acide aérien & l'eau. L'Auteur les admet comme principes constituans des huiles, quoiqu'on ne puisse pas parvenir à faire de l'huile

avec

avec ces substances. Il en est de même de plusieurs autres matières que nous ne pouvons former dans nos laboratoires, quoique leurs parties constituantes nous soient connues. Cette réfutation ne détruiroit donc pas l'opinion de M. Baumé, s'il n'y avoit encore d'autres armes contre elle.

(20, page 176, à la Note) Les Physiciens attribuoient bien à la densité de l'Air, la célérité avec laquelle le bois se consume dans les grands froids, & l'ardeur & la clarté de nos feux de cheminées dans les temps de fortes gelées; mais ils ignoroient que ces effets fussent dus à l'abondance d'Air du Feu que la densité de l'Air accumule autour des corps embrasés.

(21, §. LXXVII) Bien plus, on voit une auréole, une véritable flamme, suivant les expériences de MM. Macquer, Lavoisier, Cadet, Darcet & Rouelle.

(22, §. LXXIX) En battant le briquet pour allumer une bougie, je me suis souvent impatienté de ce que le soufre de l'allumette ne s'enflammoit qu'après que tout l'amadou étoit réduit en charbon, pourvu néanmoins que le morceau d'amadou ne fût pas d'une grandeur démesurée. Appliquez une allumette médiocrement souffrée sur un petit morceau d'amadou qui commence à brûler : loin de s'allumer, elle éteindra la

place où vous la poserez. L'allumette ne prendra feu, que lorsque tout le morceau d'amadou aura été converti en charbon : souvent même le soufre se fond, & coule sur l'amadou sans brûler ; & quand l'amadou est totalement embrasé, on voit la flamme du soufre fondu paroître sur son charbon. N'approchez l'allumette que lorsque l'amadou est dans cet état : le soufre s'allume sur le champ. Le tabac ne prend feu dans la pipe que lorsque l'amadou est consumé. La théorie de M. Scheele nous en fait voir la cause. Le phlogistique, qui se dégage en très-grande abondance de l'amadou auquel il n'adhère que foiblement en raison de la lâcheté de son tissu, s'empare de tout l'Air du Feu contenu dans l'Air environnant ; ce qui empêche le soufre ou le tabac de laisser échapper leur phlogistique, faute de trouver une substance avec laquelle il puisse se combiner, jusqu'à ce que tout le phlogistique de l'amadou se soit combiné avec l'Air du Feu : alors celui-ci, n'étant plus attiré par l'amadou, peut agir sur le soufre ou le tabac, & l'un & l'autre s'allument. Il est bon d'observer que lorsque l'on tient l'amadou par l'une de ses extrémités, de manière qu'une de ses surfaces ne pose point sur un autre corps, tel que la pierre à fusil avec laquelle on l'a allumé, ou le tabac renfermé dans une pipe, il enflamme le soufre, ou tout autre corps très-

combustible, presque aussi promptement que lorsqu'il est réduit en charbon, parce que dans ce cas il est en contact avec plus d'Air du Feu; l'Air commun l'enviroonnant de toute part, tandis que lorsqu'il pose sur quelqu'autre substance, il ne communique à l'Air commun que par une de ses surfaces, & ne trouve alors que la quantité d'Air du Feu qui lui est indispensable pour sa propre combustion.

(23, §. LXXXVII) MM. Proust & Beuly ayant fait des pyrophores sans alun & sans acide vitriolique, cette explication tombe d'elle-même. Voyez le nouveau *Dictionnaire de Chimie* de M. Macquer, & le *Journal de Physique, Supplément à l'année 1778*.

(24, §. XC) Voyez les expériences analogues faites par l'Abbé Fontana, *Journal de Physique*, 1780, *Tome XV*, pag. 99-110.

(25, §. XCIII) Voyez l'expérience de Bernard-Christophe Meese, sur l'influence de la lumière sur les plantes, & le *Mémoire de M. Sennebier*, inséré dans le quatorzième Volume du *Journal de Physique*, pag. 368 & 369, 467 & 474.

(26, §. IX) Voyez la *Note 23*.

(27, §. XCIII, vers la fin) Les expériences de M. Ingen-Houze nous expliquent cette contradiction. Voyez aussi les expériences nombreuses de M. Marigues à ce sujet.

(28, §. XCVI) En réitérant un certain nombre d'explosions dans un même vaisseau, avec un mélange d'Air inflammable & d'Air du Feu, les parois du vaisseau se tapissent d'une poussière blanche qui a été examinée, si je ne me trompe, par M. l'Abbé Fontana, ou par M. de Volta.

(29, §. XCVII) Nous lui avons donné le nom d'*Air hépatique*.

**EXTRAIT des Registres de l'Académie,
du 8 Août 1781.**

MM. Lavoisier & Bertholet ayant rendu compte d'une Traduction faite par M. Dietrich, d'un Ouvrage de M. Scheele, intitulé : *Observations Chimiques & Expériences sur l'Air & sur le Feu*, l'Académie a jugé cet Ouvrage digne d'être imprimé sous son Privilège : en foi de quoi j'ai signé le présent Certificat. A Paris, ce 8 Août 1781. Le Marquis DE CONDORCET.

E R R A T A.

- Page xi, ligne 3, effacez qu'il se forme.
 Page xxij, lig. 5, Air phlogistique, lisez Air phlogistique.
 Page xxiv, lig. 22, sa mort, lisez la mort.
 Page xxviii, lig. 6, aigües, lisez actives.
 Page xxxvj, lig. 19, formans, lisez forme.

De l'Imprimerie de DEMONVILLE, rue Christine.