

## **Observations sur l'air / Par Mr. Berthollet.**

### **Contributors**

Berthollet, Claude-Louis, 1748-1822.

### **Publication/Creation**

Se trouve à Paris : Chez P. Fr. Didot le jeune ..., 1776.

### **Persistent URL**

<https://wellcomecollection.org/works/puv9yxt3>

### **License and attribution**

This work has been identified as being free of known restrictions under copyright law, including all related and neighbouring rights and is being made available under the Creative Commons, Public Domain Mark.

You can copy, modify, distribute and perform the work, even for commercial purposes, without asking permission.



Wellcome Collection  
183 Euston Road  
London NW1 2BE UK  
T +44 (0)20 7611 8722  
E [library@wellcomecollection.org](mailto:library@wellcomecollection.org)  
<https://wellcomecollection.org>

# OBSERVATIONS

S U R

L' A I R,

Par Mr. BERTHOLLET;

*Docteur en Médecine.*

---

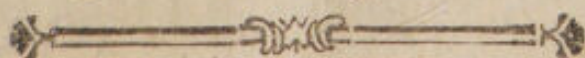
Chacun a dit son mot : on a long-tems rêvé,  
Le vrai sens de l'énigme est-il enfin trouvé?

VOLT. *De la nature de l'homme,*

---



*Se trouve à PARIS,*  
Chez P. FR. DIDOT le jeune, Libraire;  
Quai des Augustins.



M. DCC. LXXVI.







# OBSERVATIONS

*SUR L'AIR.*

---

## *PREMIERE PARTIE.*



**I**L L'ES a retiré d'un ponce cubique de tartre brut (1) 504 ponce cubiques d'air ; il falloit rechercher si cette prodigieuse quantité d'air appartenoit à l'acide tartareux (2). Pour cet effet , je mis deux onces d'acide tartareux dans une petite cornue à laquelle j'adaptai un ballon

(1) Statique des végétaux , chap. VI.

(2) Voyez sur la préparation & les propriétés de cet acide , le Journal de physique , Février 1776.



à deux tubulures dont l'une étoit verticale : après avoir échauffé la cornue & le ballon bien luttés pour en chasser une partie de l'air atmosphérique , j'attachai à la tubulure verticale une vessie vide d'air ; je ménageai bien le feu : d'abord il passa un peu de liqueur , ensuite une substance qui avoit toute l'apparence d'un beurre jaune qui remplissoit le col de la cornue & qui pendoit jusqu'au fond du ballon ; pendant ce tems-là il se dégageoit un peu d'air : ayant augmenté le feu , la matiere butireuse se fondit en donnant des vapeurs blanches qui remplirent promptement la vessie , & il se dégagea beaucoup plus de ces vapeurs qu'elle n'en pouvoit contenir. Je trouvai dans la cornue un gros & demi de charbon qui verdissoit un peu le syrop de violettes & qui ressembloit au noir de fumée.

La matiere butireuse avoit presqu'entièrement disparu , & la liqueur acide que je trouvai dans le ballon fit beaucoup d'effervescence avec l'alkali , mais elle ne forma point du tartre avec lui. Le sel neutre qui



résultoit de cette combinaison ne cristallisa point : il forma par le desséchement une masse jaune d'un goût piquant, qui brûloit mieux que le tartre, & dont le résidu, après la combustion, étoit peu charbonneux.

Je conclus de mon expérience que l'acide tartareux possédoit l'air qui se trouve dans le tartre, & que cet acide privé d'air en tout ou en partie, faisoit des sels tout différens des sels tartareux.

Cette expérience demandoit plus d'exactitude, & il falloit examiner les propriétés de cet air pur. Je distillai donc deux onces d'acide tartareux, en adaptant à la cornue le petit récipient d'étain qui sert dans la machine de Hales corrigée par M. Rouelle. On fait que ce récipient a un grand tube vertical : j'attachai au bout de ce tube une vessie que j'avois bien privée d'air par la pression : j'échauffai d'abord lentement la cornue ; bientôt je brusquai le feu ; l'acide se mit à bouillir, & il en avoit passé dans le récipient une petite portion, lorsque,



comme une fusée qui s'élance avec rapidité, des vapeurs blanches vinrent gonfler la vessie qui étoit de la contenance de près de six pintes : elles se firent heureusement jour à travers la ligature & se perdirent en quantité, sans quoi l'appareil auroit éclaté. Ce sifflement, cette espèce d'explosion ne dura pas une minute, & la cornue se trouva remplie d'un charbon.

J'avois promptement arraché la vessie ; j'examinai mon air ; j'en fis passer par le moyen d'un tube dans une bouteille remplie d'eau & renversée sur une jatte d'eau, ou pour ne point faire de description inutile, j'employai le moyen dont on se sert pour faire l'eau aérée. L'air fut absorbé comme de l'air fixe, l'eau prit le goût de l'eau aérée, précipita l'eau de chaux, présenta enfin toutes les propriétés de l'eau imprégnée de l'air qu'on retire de la craie & des alkalis. L'espèce d'air que j'avois obtenu de l'acide tartareux est donc ce qu'on appelle de l'air fixe.

Le récipient contenoit deux gros de li-



queur acide : le charbon pésoit deux gros ; il verdissoit un peu le sirop de violettes. L'ayant mis dans un creuset au milieu des charbons ardens , une petite flamme voltigea long-tems à sa surface , après quoi il se trouva réduit à un petit volume : ses cendres ne pesèrent que 45 grains , elles perdirent en les lessivant 20 grains , & la liqueur lessivée fit effervescence avec un acide.

Je suppose qu'il se soit perdu un gros de liqueur , sur 16 gros d'acide , voilà déjà 11 gros d'air fixe ; mais la liqueur qui avoit passé avant que la chaleur fut assez considérable pour opérer la décomposition de l'acide tartareux , étoit indubitablement , pour la plus grande partie, un acide tartareux privé seulement en partie de son air , puisque dans la première opération où j'ai plus ménagé le feu , j'ai eu beaucoup plus de cette liqueur & moins de charbon ; & l'on peut raisonnablement revendiquer le tiers du poids de cette liqueur pour l'air fixe : c'est donc douze gros d'air fixe.



Ce ne peut être qu'une huile qui ait donné le charbon très - volumineux & très-inflammable qui est resté dans la cornue , ou plutôt il faut le regarder comme une huile à demi décomposée , dont la partie la plus fluide a passé dans le récipient & a servi à former avec l'air fixe cette liqueur acide qui fait avec l'alkali un sel soluble tout différent du tartre.

Je conclus que l'acide tartareux n'est que l'air fixe uni à une petite portion d'huile.

J'ai dit que le résidu du charbon avoit perdu 20 grains par la lessive ; je laisse cinq grains pour la terre qui a demeuré attachée au filtre , ou que l'alkali a fait passer avec lui , c'est 15 grains d'alkali fixe , dont  $\frac{2}{3}$  étoient d'air fixe & qui étoient dûs probablement en entier au tartre & au nitre qui se trouvoient dans l'acide tartareux , lequel contenoit donc environ dix grains de ces sels par once. Il n'avoit pas toute la pureté qu'il est possible de lui donner ; car on peut en avoir qui ne contienne que



deux ou trois grains de sels étrangers par once : alors il est jaune & transparent ; mais pour cela , il faut qu'il ait été suffisamment évaporé & qu'il soit préparé depuis long-tems , afin qu'il ait fait tout son dépôt. ( 1 ) Pour faire cette expérience avec succès , il faut un acide tartareux bien déphlegmé , & il faut pousser le feu aussi promptement que la cornue peut le permettre. C'est l'affaire d'un moment.

(1) L'on a joint , en trahissant la confiance , au Mémoire que j'ai donné sur cet acide , des notes auxquelles je ne réponds pas , parce que je ne fais point trouver de sens à quelques-unes , & que je laisse juger les autres par ceux qui se donneront la peine de répéter mes expériences. On trouvera de l'acide tartareux chez Mr. Cluzel , premier Apothicaire de Mgr. le Duc d'Orléans , au Palais Royal.

Je saisis avec empressement cette occasion d'avertir que les expériences que j'ai données sur la distillation de l'acide tartareux & de l'esprit de vin , faites sur de trop petites quantités , ont besoin d'un nouvel examen. J'ai reconnu qu'en faisant bouillir long-tems un peu de crème de tartre dans l'eau de chaux , cette eau devient alkaline , comme Mrs. Duhamel & Grosse l'avoient dit.



Le résidu de l'air que j'avois éprouvé , étoit plus considérable que celui de l'air fixe ordinaire ; mais l'air fixe en s'échappant sous la forme de vapeurs condensées, avoit dû chasser devant lui l'air qui étoit contenu dans la cornue & le récipient : outre cela, il devoit y avoir une petite portion d'air fournie par le peu de nitre, ainsi il y a apparence que ce résidu étoit tout-à-fait étranger à l'acide tartareux ; d'ailleurs l'air fixe de l'acide tartareux ne fut-il pas absolument pur, cela ne changeroit rien à mes résultats. La seule chose que j'aye éprouvé sur ce résidu, c'est qu'il n'est pas inflammable.

Il sera difficile de faire l'expérience avec plus de précision, parce qu'elle exige une cornue d'une certaine grandeur à cause de l'abondance du charbon, & un récipient pour recevoir la liqueur.

On a douté long-tems de l'acidité de l'air fixe ; il suffisoit cependant pour s'en convaincre, de l'éprouver avec la teinture de tournesol, car il la rougit parfai-



tement. Les expériences de Mr. le Duc de Chaulnes & de Mr. Bewly ( 1 ) mettent hors de doute qu'elle ne dépend point des acides qu'on emploie pour dégager l'air fixe , puisque lorsqu'on éprouve celui qui se dégage par la fermentation , ou lorsqu'on le retire par le moyen de la chaleur seule , il présente les mêmes propriétés , & l'on ne sauroit plus être de l'avis de Mrs. Landriani ( 2 ) & Fontana ( 3 ).

En donnant à l'air fixe un tiers de pesanteur de plus qu'à l'air commun , il se trouve concentré plus de 700 fois au-dessous du volume de l'acide tartareux dont la gravité spécifique est fort considérable , & par conséquent il en fait toute la qualité saline , quelque foible acide qu'il soit dans son état naturel. Une telle concentration en feroit sans - doute un acide plus

( 1 ) Experiments and observations , vol. II. the appendix.

( 2 ) Ricerche fisiche intorno alla salubrità dell'aria.

( 3 ) Ricerche fisiche sopra l'aria fissa.



puissant, s'il n'étoit émoussé par l'huile à laquelle il est uni.

L'acide tartareux doit avoir des rapports avec les autres acides végétaux : comparons-les, & tâchons de reconnoître aussi les principes de ces derniers.

Mr. Priestley qui donne facilement le nom d'air aux vapeurs, parle d'un air végétal ( 1 ) qui n'est, comme il le reconnoît, qu'un vinaigre radical réduit en vapeurs, qui prend l'état de liqueur dès qu'on lui présente un peu d'eau; mais j'ai séparé les principes du vinaigre.

Dans la terre foliée de tartre, le vinaigre dégagé de l'eau étrangere se trouve uni à l'alkali fixe privé d'air. C'est d'elle que je me suis servi.

J'en ai distillé une once dans le même appareil dont je m'étois servi dans ma dernière distillation. Je ne vois dans les commencemens passer que quelques gouttes de liqueur : il faut un feu soutenu & assez

(1) Experiments and observations, vol. II. of vegetable acid air.



fort , pour que j'apperçoive quelque chose dans la vessie de six pintes ; mais enfin il se dégage de l'air & la vessie se remplit promptement, quoiqu'avec beaucoup moins de rapidité que dans la décomposition de l'acide tartareux : j'examine cet air ; je trouve qu'environ un dixieme s'absorbe dans l'eau qui trouble bien l'eau de chaux : elle avoit d'abord une forte odeur d'empireume ; mais cette odeur se dissipa dans le moment : j'éprouve une partie du reste de l'air avec l'air nitreux qui n'y produit aucun effet & qui l'augmente en raison de son volume : je veux essayer , s'il pourra entretenir une lumiere , mais il s'enflamme & brûle exactement comme l'esprit de vin. Si l'on en met dans un flacon , il brûle tranquillement au goulot & pendant assez de tems. Ayant mêlé de cet air avec l'air tiré du fer & de l'acide vitriolique , il n'y eut point de détonation ; mais seulement une petite flamme instantanée , desorte que ces deux airs très - inflammables séparément , ne le sont presque plus dès qu'ils sont mêlés.



Le récipient contenoit à peine un gros de liqueur qui verdissoit le sirop de violettes , & qui avoit une pellicule huileuse à sa surface. Le charbon pesoit 4 gros & demi. Sa combustion étoit aussi accompagnée d'une petite flamme , & lui fit perdre un gros : alors c'étoit un alkali presque pur qui faisoit vive effervescence. Il contenoit donc , suivant les expériences de Mr. Cavendish , 105 grains d'air fixe & 147 d'alkali.

Je suppose qu'il se soit perdu un scrupule de liqueur , il y auroit eu 156 grains d'air. Un dixieme de l'air de la vessie étoit absorbé ; mais comme elle contenoit l'air atmosphérique qui avoit été poussé de la cornue & du récipient , je fixe à un huitième la quantité d'air fixe ; comme d'ailleurs l'air fixe est plus pesant , c'est au moins 26 grains qu'il faut joindre aux 105.

La matière charbonneuse retenoit sans-doute une portion d'air fixe , car il s'unit facilement par excès aux alkalis , & il adhère tellement aux matières charbon-



neufes , que tous les charbons en contiennent malgré le grand feu qu'ils ont éprouvé : mais je néglige cette portion.

La matière charbonneuse ne pouvoit être dûe ainsi que dans l'acide tartareux , qu'à une huile dont une portion même a passé dans la distillation.

Dans une once de terre foliée de tartre, il y a donc environ 147 grains d'alkali & 429 grains d'acide. Ces 429 grains contiennent environ 131 grains d'air fixe , 130 grains d'air inflammable, 168 grains d'huile & de phlegme.

J'ai éprouvé deux terres foliées de tartre : la seconde m'a donné plus d'alkali ; mais on sent qu'il n'est pas possible d'avoir rien de positif par rapport à un sel comme celui-là qu'un degré de feu fait varier.

Comme le vinaigre m'a présenté dans toutes ses affinités une action plus foible que celle de l'acide tartareux ( 1 ), il ne peut point avoir d'autre principe d'acidité

(1) Expériences sur l'acide tartareux.



que l'air fixe qu'il contient en moindre quantité & qui se trouve affoibli par son union à l'air inflammable.

Cet air inflammable n'est pas une espèce d'air particulière, un premier principe : c'est ce que le célèbre auteur du dictionnaire de Chymie appelle principe du second ordre : c'est probablement de l'air simple saturé de phlogistique avec excès ; mais jusqu'à ce qu'on ait une idée bien claire de sa composition, il faut le regarder comme un être simple ; & comme l'on ignore s'il contient de l'eau, il faut abandonner l'opinion des Chymistes qui regardoient l'eau comme l'unique cause de l'expansion du feu dans la flamme.

J'en dis autant de l'air fixe qui paroît cependant plus composé & beaucoup plus éloigné de l'air simple que l'air inflammable.

On voit à présent d'où dépend l'inflammabilité du vinaigre radical : l'esprit de Saturne, quoique moins acide, est plus inflammable : je soupçonne que le plomb



retient une portion de l'air fixe de l'acide acéteux auquel il étoit uni.

On ne doit point être surpris que la liqueur du récipient ait verdi le sirop de violettes : les huiles traitées avec l'alkali fixe engendrent un peu d'alkali volatil.

Dans la distillation du tartre, on retire beaucoup d'air, un peu d'acide, de l'huile & un alkali charbonneux : sur la fin de l'opération il se forme de l'alkali volatil comme dans la distillation de la terre foliée de tartre & par la même raison. Il n'y a pas de phénomènes mieux liés, & l'on voit que l'existence de l'huile dans l'acide tartareux n'est pas une supposition (1).

Cet air qui brûle à la maniere de l'esprit de vin, me semble jetter un grand jour sur la nature de cette liqueur qui me paroît composée d'air inflammable, de phlegme & d'un peu d'air fixe qui sert

(1) On voit pourquoi l'alkali tiré du tartre réussit mieux dans certaines opérations qu'un autre alkali. Il est mieux pourvu d'air fixe. Il doit être plus doux pour l'usage médicinal, & il doit cristalliser plus facilement.



probablement de moyen d'union aux deux autres principes.

Lorsqu'on brûle de l'esprit de vin, il se dissipe & ne donne qu'un peu de phlegme. Si son inflammabilité étoit dûe à de l'huile ou à un autre mixte distinct de l'air inflammable, il y auroit nécessairement un peu de terre qui formeroit de la fumée ou du charbon.

Lorsqu'on traite l'esprit de vin avec l'acide nitreux, il s'en élève une vapeur, à qui Mr. Priestley ne manque pas de donner le nom d'air. ( Mr. Lavoisier & lui en ont examiné l'inflammabilité. ) J'ai fait de cette vapeur : dès qu'elle a été en contact avec l'eau, il s'en est absorbé la plus grande partie, & l'eau a pris le goût que lui auroit donné un esprit de vin presque converti, ou réellement converti en éther. Cette eau rendoit l'eau de chaux un peu louche, de sorte qu'elle contenoit de l'air fixe. Le résidu faisoit bien effervescence avec l'air commun; ainsi cette vapeur n'est qu'un mélange d'esprit de vin étheré, d'air



nitreux & d'un peu d'air fixe. Peut-être y a-t-il un peu d'air inflammable produit par la décomposition d'une portion d'esprit de vin.

L'esprit de vin contient donc de l'air fixe , & sa petite acidité reconnue des Chimistes en dépend.

J'ai fait un mélange de parties égales d'esprit de vin & d'eau ; je l'ai mis sur un bain de sable , je l'ai enflammé : lorsque la combustion de l'esprit de vin a été finie , l'eau qui restoit a bien décomposé l'eau de chaux ; l'une & l'autre ont perdu presque entièrement leur goût , & la terre précipitée a fait l'effervescence ordinaire avec un acide.

La flamme de l'esprit de vin me paroît avoir trop peu d'énergie & une étendue trop vague pour avoir précipité de l'air atmosphérique l'air fixe dont il s'agit ici. Il a donc appartenu au moins en grande partie à l'esprit de vin.

Pour ne laisser aucun doute là-dessus , il faudroit brûler de l'air inflammable sur de



l'eau , & voir si cette eau auroit acquis la même propriété. Il faudroit opérer de même sur l'éther.

Je crois que dans la formation de l'éther , l'esprit de vin est dépouillé d'une partie de son phlegme & de son air fixe , & qu'il prend une petite portion de l'acide dont on se sert ; de sorte que l'éther doit être de l'air inflammable uni en grande quantité à un peu de phlegme , d'air fixe & d'autre acide. Une partie de l'esprit de vin est sans doute entièrement décomposée & forme de l'air inflammable.

Je fais qu'il y a beaucoup d'expériences à faire sur cet objet , & je mets bien de la différence entre les conséquences que je tire immédiatement de mes expériences , celles que j'en déduis moins immédiatement , & les simples probabilités.

Jetons un coup d'œil sur cette fonction de la nature qui paroît en constituer la vie , sur la fermentation , & suivons la formation & les progrès des corps qui y sont sujets. Le suc du raisin est propre à nous servir d'exemple.



Le raisin se remplit d'abord d'un suc acide qui doit sans doute son acidité à l'air fixe. Ce suc contient donc une prodigieuse quantité d'air fixe, & comme il s'en trouve saturé, les feuilles absorbent l'avantage de phlogistique (1) : alors il se forme plus d'huile qui vient, pour ainsi dire, envelopper l'acidité du verjus, & produire ce suc doux, susceptible de fermentation (2).

Lorsque ce suc est accumulé, & cependant étendu dans une suffisante quantité d'eau, le mouvement de fluidité dégage une portion d'air fixe, un peu de chaleur se produit, les effets augmentent, le frottement devient vif, les parties les plus

(1) Je crois que l'air fixe mêlé aux sucs de la terre est absorbé par les racines, & le phlogistique par les feuilles ; d'où vient que les arbres résineux croissent bien dans les sables. Les engrais me paroissent servir à fournir de l'air fixe aux racines, & du phlogistique à l'air, d'où il est pompé par les feuilles.

(2) On sait combien le corps muqueux se boursouffle lorsqu'on le distille. Hales dit avoir retiré du sucre un dixième de son poids d'air.



inertes sont rejetées à la surface, l'air fixe surabondant s'échappe ; peut-être que l'air atmosphérique qui s'absorbe ( car il s'en absorbe dans la fermentation ) est converti en air inflammable en s'unissant au phlogistique qui est dégagé dans ce frottement , & qu'en se combinant alors à une portion d'air fixe , il forme l'esprit de vin qui demeure uni aux autres principes , jusqu'à ce qu'un certain degré de chaleur l'en détache.

Le mouvement de la fermentation se ralentit ; l'air fixe en se dégageant du corps muqueux qui a échappé à la première décomposition , en retient l'huile , & en s'unissant aux principes de l'esprit de vin , il forme le vinaigre.

Je ne prétends point établir un système , & si les expériences que je médite ne vérifient pas mes idées , je les abandonnerai sans les défendre.

Il est bien vraisemblable que tous les acides végétaux sont également dûs à l'air fixe différemment combiné ; mais je tâ-



cherai de le mieux prouver par l'expérience , guide à peine assuré dans les ténébres qui nous environnent.

L'acide tartareux est le plus puissant de ces acides , parce que l'air fixe y est presque pur.

Il y a un sel tartareux qui me paroît contenir moins d'huile que le tartre ; c'est le sel d'oseille : il y a quelque tems que je distillai deux onces de ce sel ; je me rappelle que j'eus six gros & demi de résidu qui n'étoit point charbonneux & qui ne perdit qu'un demi gros par la calcination : il faisoit vive effervescence avec les acides : la liqueur qui avoit passé dans le récipient étoit acide & il n'y avoit point d'huile.

Je n'ai pas pu décomposer le sel d'oseille avec l'acide nitreux.

Mais ce n'est pas seulement dans le règne végétal que l'air fixe abonde : on fait qu'une grande partie de la masse des montagnes en est formée.

Si les coquillages en contiennent beaucoup , les autres substances animales n'en



sont pas dépourvues. Il suffit pour s'en convaincre de faire attention que presque toutes les parties animales donnent beaucoup d'alkali volatil, faisant parfaitement effervescence & presqu'entièrement sous forme concrète. Or l'alkali volatil, sous forme concrète, contient plus de la moitié de son poids d'air fixe.

Mr. Macbride ( 1 ) dit avoir retiré de l'air fixe des substances animales en putréfaction, mais je crois qu'il n'a eu que de l'alkali volatil à la vérité effervescent. Cet alkali trouble l'eau de chaux & prête aux alkalis caustiques la propriété de faire effervescence.

Ce qui me donne cette opinion, c'est qu'en premier lieu, il dit n'avoir presque point eu d'air fixe de la bile : or la bile ne donne que fort peu d'alkali volatil selon ses propres expériences. En second lieu, j'ai fait digérer de la chair dans une lessive caustique : cette lessive n'a point acquis

(1) Essais & expériences.



acquis la propriété de faire effervescence.

Mais tout l'air contenu dans les substances animales (1) n'est pas à beaucoup près

(1) Je vais donner à cette occasion l'analyse des cheveux ; celle de Neumann ( Haller , Elem. Physiolog. tom. V. ) ne me paroît pas fort exacte. Deux onces de cheveux m'ont donné un gros dix-huit grains d'alkali volatil concret, deux gros & demi de phlegme qui avoit une odeur très-pénétrante de cheveux brûlés , & qui fut très alkalin dès le commencement de la distillation , quatre gros d'une huile toute différente de celle des autres parties animales : elle est jaune jusques sur la fin de l'opération où elle noircit : elle altere peu la blancheur naturelle de l'alkali volatil, elle se dissout en grande quantité dans l'esprit de vin ; elle brûle avec vivacité en scintillant comme des cheveux ; mais le caractère qui m'a le plus frappé , c'est qu'elle se tient sous forme concrète , jusqu'environ au dix-huitième degré de chaleur du thermomètre de Reaumur. Elle a à-peu-près la gravité spécifique du phlegme alkalin , de sorte que lorsqu'elle est fluide elle le surnage , & lorsqu'elle est concrète elle en est surnagée. Le charbon pesoit quatre gros & demi ; l'aimant en attiroit des molécules très-sensibles ; je ne suis pas venu à bout de le calciner. On peut évaluer à un gros dix-huit grains l'alkali volatil, le phlegme & l'huile qui se sont perdus



de l'air fixe ( 1 ).

Dans l'opération du phosphore , il s'échappe une étonnante quantité d'air. ( 2 ) J'ai retenu de cet air par le moyen d'un tube muni d'une vessie que j'appliquai au trou du récipient : ( il y avoit long-tems que la cornue étoit rouge , l'on ne sentoît plus l'odeur d'alkali volatil & je faisois l'opération sans plomb corné ) une petite portion seulement s'est absorbée dans l'eau qui a troublé l'eau de chaux sans verdir le syrop de violettes. Le reste m'a paru dans l'opération , & par conséquent à deux gros & demi l'air qui s'est échappé.

Comme les huiles , & sur-tout les huiles épaisses , se décomposent en grande partie dans la distillation , on peut dire que les cheveux sont sur-tout composés d'huile : l'alkali volatil y est-il tout formé ? une portion de l'air est nécessairement de l'air fixe , puisque l'alkali volatil est effervescent ; mais qu'elle est l'autre portion ?

(1) Voyez Priestley , tom. II. sect. VIII.

(2) M. Priestley dit , qu'il a retiré de l'air fixe de l'urine récente par le moyen de la chaleur ; mais comme il n'a fait que l'épreuve de l'eau de chaux , il peut se faire que ce ne soit que de l'alkali volatil en vapeur , pourvu , à la vérité , d'air fixe,



entretenir la flamme à-peu-près comme l'air atmosphérique & a fait effervescence avec l'air nitreux. J'aurois bien dû examiner combien il pouvoit absorber d'air nitreux ; mais je suis toujours en droit de conclure que l'urine contient une certaine quantité d'air fixe & beaucoup d'air simple, & je remarque que dans une violente chaleur, le charbon ne le phlogistique pas.

Depuis que l'on fait des expériences sur l'air des corps, il s'est glissé une erreur à laquelle l'illustre Haller a part (1). Plusieurs personnes regardent l'air comme le ciment qui unit les parties des corps qui se séparent dès que l'air s'échappe, & croient que plus une substance organisée est dure, plus elle en contient. Je remarquerai premièrement que tous les principes volatils se dissipent également dans le mouvement de putréfaction, de sorte qu'on ne peut pas plus attribuer la désunion des parties à l'air qu'au phlegme, qu'à l'alkali

(1) Elem. Phisic. tom. I.



volatil &c. C'est la doctrine d'un Professeur, dont on se félicite toute la vie d'avoir entendu les savantes leçons. (1)

En second lieu, j'ai retiré plus de trois onces de terre de cinq onces d'os : ( il y a beaucoup de variétés dans les os ; je me suis servi dans cette expérience des os du crâne d'un sujet avancé en âge , ) & la terre animale bien différente en tout des autres terres , ne contient presque point d'air : dans un feu de verrerie où j'ai fait un beau verre de la terre calcaire sans mélange, la terre animale n'a perdu que 18 grains sur 144 : outre ces trois onces de terre, on auroit eu du phlegme, de l'alkali volatil & de l'huile. Vous voyez qu'il reste peu de chose pour l'air, & que l'on s'est trompé en concluant pour les os, ce que l'on a trouvé dans le calcul & dans le bois de cerf, (2) qui contiennent beaucoup moins de terre.

(1) Mr. Roux.

(2) Le bois de cerf contient une terre semblable à celle de nos os, & tous ses autres produits sont absolument de même nature que ceux des autres



C'est cette terre qui en s'accumulant ossifie les cartilages (2) , roidit nos ressorts & nous conduit au terme fatal. Lorsque quelques circonstances en empêchent le dépôt , la vie peut se prolonger beaucoup au-delà du terme ordinaire : c'est ce qui a fait la grande vieillesse de Jenkins qui vécut 169 ans & de Thomas Paré qui mourut de pléthore à 152 : l'on trouva encore dans ce dernier les pieces du sternum désunies.

Le ramollissement des os prouve manifestement que cette terre trouve quelquefois une issue : cet effet ne pourroit-il pas être ménagé par l'art ? Il paroît que les urines se chargent de cette terre qui en forme en grande partie le dépôt. Cette considération me feroit croire qu'il seroit bon de substituer l'abondance des urines à la transpiration qui ne peut donner issue qu'aux liqueurs les plus subtiles ; & qui étant parties animales , ce qui paroît contraires aux idées de M. de Buffon. Voyez l'Hist. natur. du cerf.

(1) Haller , Mém. sur les os.



sujette aux influences de l'atmosphère, est la source d'une infinité de maladies. Bacon regarda déjà la diminution de la transpiration comme un moyen de prolonger la vie.

La plûpart des sauvages , guidés par la nature avec laquelle la raison devroit toujours s'accorder pour le bonheur de l'homme , s'oignent plus ou moins la surface du corps & les linimens bouchent les pores & diminuent la transpiration. Les anciens & sur-tout les athletes conservoient leur souplesse par ce moyen , & lui devoient peut-être en partie leur vigueur ( 1 ). La jeunesse Romaine , après des exercices violens , se jetoit dans le Tibre sans craindre pleurésies & maladies catharrales ; & chez nous , ceux qui bravent l'intempérie des saisons , ne sont-ils pas les moins sujets à ces maladies ?

Je vois bien que cela repugne à la modification actuelle de nos sens ; mais ne

(1) Vespasien , dans un siècle aussi corrompu que le nôtre , trouva dans le dénombrement de l'Italie dix vieillards de 120 ans.



pourroit-on pas l'éprouver sur des nouveaux-nés que les gens délicats rejettent loin d'eux ? Je crois que si l'on supprimoit la transpiration pendant les premiers tems de la vie, les couloirs de l'urine s'aggrandiroient, & les humeurs y établiroient pour toujours un cours plus abondant.

Je suis persuadé que l'on pourroit prévenir ainsi beaucoup de maux ; & il seroit peut-être moins absurde d'envisager sous ce point de vue les moyens de prolonger la vie, que de chercher des recettes propres à cela : mais pourquoi s'occuper de ces moyens ? il vaudroit bien mieux apprendre aux hommes à jouir de ce bienfait douteux de la nature. Si j'avois le secret d'augmenter la durée des jours, je le donnerois, peut-être, par vanité.

J'ai décomposé du sel ammoniac par l'intermede de la terre animale, & j'ai obtenu un alkali volatil caustique qui ne faisoit presque point d'effervescence avec les acides ; cette terre cependant n'a aucune causticité. Cette expérience devroit bien servir



à détromper ceux qui attribuent encore la causticité de la chaux à un principe qu'ils supposent passer dans l'alkali volatil.

Mr. Thouvenel ( 1 ) a observé que l'eau de chaux décomposoit le savon ; & que la chaux s'unissant à l'huile , formoit un savon terreux , insoluble dans l'eau & soluble dans l'esprit de vin chaud. Il a remarqué que l'alkali effervescent & non l'alkali caustique décomposoit ce savon , dont la chaux se précipitoit avec la propriété de faire effervescence. C'est ainsi que l'alkali volatil, dégagé par la chaux , ne décompose pas les sels terreux que l'alkali volatil ordinaire décompose facilement ( 2 ). Il me paroît certain que ce phénomène est dû à l'air fixe qui produit le jeu des doubles affinités dont la Chymie nous offre une foule d'exemples & dont j'ai parlé ailleurs ( 3 ).

(1) Mémoire chimique & médical sur les principes & les vertus des eaux minérales de Contrexville.

(2) Dict. de Chim. art. Sel ammon. Black Mém. d'Edimb. V. II. p. 245.

(3) Expériences sur l'acide tartareux.



J'ai tenté de décomposer le savon calcaire par l'alkali volatil, au lieu de me servir d'alkali fixe. J'ai vu également que l'alkali volatil privé d'air, n'avoit aucune action sur lui, tandis que l'alkali volatil effervescent le décomposoit & en séparoit la chaux qui recouvre son air & devient effervescente. J'ai mis peu-à-peu du savon calcaire dans l'alkali volatil fluide, jusqu'à ce que la liqueur ait pris une consistance qui rendoit le dépôt très-lent. Alors après avoir bien laissé former le dépôt, j'ai versé par inclination la liqueur qui avoit toute l'apparence d'une huile; bientôt étant exposée à l'air, elle a blanchi à sa surface: je l'ai mise à une douce chaleur sur un bain de sable, l'alkali volatil surabondant s'est échappé, & il est resté un savon ammoniacal qui a moins de consistance que le savon ordinaire & une saveur qui ne diffère de celle de ce dernier, qu'en ce qu'elle est plus piquante. Il se dissout en petite quantité dans l'eau, en grande quantité dans l'esprit de vin. Les médecins de



nos jours ont reconnu beaucoup de vertus dans le savon , je crois que celui dont je parle , seroit d'un excellent usage & bien préférable dans plusieurs cas. Il faut le tenir dans des flacons bien bouchés ; car pour peu que l'air s'y introduise , il se décompose , l'alkali volatil s'échappe , & il ne reste que l'huile fluide.

L'alkali fixe effervescent ou caustique n'a point d'action sur lui ; mais l'eau de chaux le décompose.

Le savon calcaire n'étant point décomposé par les alkalis purs , la chaux au contraire décomposant les savons , on peut dire que la terre calcaire a plus d'affinité avec l'huile que les alkalis.

Le savon ammoniacal se grumele dans les eaux félniteuses comme le savon ordinaire ; mais il me paroît qu'on n'a point d'idée de ce qui se passe , lorsque le savon se grumele ainsi ; c'est un savon calcaire qui se forme , l'alkali du savon s'unissant à l'acide vitriolique de la félnite , & la terre calcaire de la félnite s'unissant à



L'huile du savon ; si l'on verse un acide sur une eau séléniteuse imprégnée de savon , elle s'éclaircit , les flocons disparoissent & l'huile vient nager à la surface.

L'alun décompose aussi le savon ordinaire , mais celui qui se forme par l'union de la base de l'alun & de l'huile , ne fait pas des flocons : je n'ai pas examiné les autres différences qu'il a avec le savon calcaire.

La base de l'alun s'unit dans la précipitation à une assez grande quantité d'air fixe, mais elle l'abandonne facilement dans la calcination qui lui fait perdre plus du tiers de son poids : privée alors de la faculté de faire effervescence , elle n'a pas plus de causticité qu'elle n'en avoit auparavant.

L'air fixe paroît résister à l'action de nos agens : j'ai brûlé un mélange de tartre & de nitre ; j'ai retenu l'air qui s'en est dégagé , & l'eau dans laquelle je l'ai agité , a troublé l'eau de chaux.

J'ai mis en distillation du sel ammoniac & du plomb précipité de l'acide nitreux



par l'alkali effervescent : j'ai retiré beaucoup d'alkali volatil concret, ce qui confirme que les précipités contiennent sans altération l'air fixe qu'ils ont retenu de l'alkali fixe précipitant, & que c'est à lui en grande partie qu'est dûe l'augmentation de leur poids.

Je ferai remarquer que lorsqu'on précipite une substance qui retient l'air, il y a beaucoup moins d'effervescence, que lorsqu'on précipite une substance qui ne peut pas s'en emparer : ainsi lorsqu'on précipite une solution de terre animale, il se fait une effervescence extraordinaire.

J'ai distillé du sel ammoniac avec du safran de mars apéritif, & j'ai eu un alkali volatil qui faisoit vive effervescence, quoique sous forme fluide. Dans le safran de mars apéritif qui ne diffère pas de la rouille, le fer est donc uni au moins en grande partie à de l'air fixe (1) ; mais ce n'est

(1) Il est outre cela privé de son phlogistique qu'il a donné à l'air atmosphérique. Cette observation prouve, ainsi que les expériences de Mr.



que par le moyen de l'humidité que cette union peut se faire ; car j'ai fait la même opération avec du safran de mars astringent , & j'ai eu un alkali volatil qui ne faisoit point du tout d'effervescence ( 1 ). Si donc le safran de mars astringent contient de l'air , ce n'est pas de l'air fixe ; & il ne faut pas confondre en médecine ces deux préparations de fer que plusieurs personnes regardent à présent comme deux chaux métalliques d'une égale vertu ; car elles peuvent avoir des propriétés différentes.

Puisque la rouille est de l'air fixe uni au fer par le moyen de l'humidité , on voit comment des vernis peuvent en préserver le fer , & pourquoi ce métal se rouille si facilement dans un lieu humide ; pourquoi

Lane , ( Exper. & obs. sur diff. espèc. d'air ) celles de Mr. Rouelle ( Journal de médec. Mai 1771. ) & celles de Mr. Bayen ( Journal de physiq. Mars 1776 ). L'affinité du fer & de l'air fixe.

( 1 ) Le Minium traité de même , m'a donné un alkali volatil qui faisoit un peu d'effervescence.



au contraire il se conserve long-tems dans un lieu sec ou entierement dans l'eau.

L'air fixe se trouve donc abondamment dans les trois regnes, & il entre pour beaucoup dans la composition des corps : il paroît être le seul acide des végétaux ; nous ne connoissons encore rien qui soit capable de le détruire. C'est une substance de l'espèce de l'acide vitriolique, de l'acide nitreux &c. un mixte dont les propriétés sont trop différentes de celles de l'air commun, pour qu'on puisse le confondre avec lui ; & je crois qu'il vaudroit mieux l'appeller l'acide universel, si les noms n'étoient pas indifférens dès qu'on en apprécie la signification.







## SECONDE PARTIE.



**I**L me paroît que les expériences de Mr. Bewly (1) prouvent d'une façon certaine que l'air nitreux de Mr. Priestley n'est que l'acide nitreux privé d'air & im-  
pregné ordinairement d'une portion sur-  
bondante de phlogistique : j'ai fait de l'eau  
forte en faisant plusieurs mélanges d'air ni-  
treux & d'air commun sur la même eau.

Lors donc que l'acide nitreux est privé  
d'air, il s'élance avec rapidité pour s'en sa-  
turer; & dans cette combinaison vive, dans  
cette effervescence, il se produit de la rou-  
geur, après quoi la portion de vapeur ni-

(1) Expériences & observations sur différentes  
especes d'air, p. 419.

Je suppose qu'on connoît le nouvel ouvrage de  
Mr. Priestley, qui a pour titre : *Experiments and  
observations on different kinds of air*, vol. II. &  
dont Mr. Gibelin donne la traduction.



treuse qui a été saturée d'air, reprend la forme d'acide nitreux; mais sans cette saturation, la vapeur nitreuse ne s'unit presque point à l'eau; cependant elle détruit la couleur du syrop de violettes, ce qui suffit pour faire connoître le caractère de l'acide nitreux.

Un pouce cubique de nitre avoit donné 180 pouces d'air à Hales: le Comte Saluces a prouvé depuis long-tems (1) que l'effet de la poudre à canon dépendoit de la grande quantité d'air qui s'en dégage: l'on savoit d'ailleurs que cet air ne pouvoit pas appartenir à l'alkali, & l'on a tardé jusqu'à ces derniers tems à reconnoître que cet air étoit une des parties de l'acide nitreux (2): telle est, & ce n'est pas seulement en Chymie, la foiblesse des progrès de la raison.

Lorsqu'on dissout une substance métal-

(1) Mém. de l'Acad. de Turin, tom. I. & II.

(2) Hales n'a eu que quelques soupçons sur cet objet; mais il a bien vu que le nitre contenoit un huitième de son poids d'air.



lique dans l'acide nitreux , il se fait une vive effervescence & l'acide nitreux s'échappe en grande partie sous la forme de vapeurs : l'air qu'il contenoit a donc été séparé & a sans-doute été retenu par la substance métallique ; je crois qu'il se fait un échange , que le métal donne un peu de son phlogistique & prend l'air de l'acide nitreux.

J'ai versé peu-à-peu deux onces d'acide nitreux , après l'avoir affoibli , sur une once de limaille de fer ; j'ai fait dessécher un jour entier le résidu sur un bain de sable , après cela le fer étoit tout à fait insipide & pesoit une once deux gros & demi ; je l'ai lavé avec une eau dans laquelle j'avois mis de l'alkali caustique & il n'a perdu que quelques grains. Je laisse un demi gros pour l'acide & pour l'humidité qu'il pouvoit encore contenir , c'est deux gros d'acquisition ; mais ces deux gros ne doivent pas être entièrement attribués à l'air de l'acide nitreux , parce que le fer humide en se desséchant , s'unit à une portion d'air fixe ;



& même , comme l'air nitreux ne s'unit qu'à l'air atmosphérique pur , l'air fixe qui se trouvoit uni à la portion d'air atmosphérique absorbée , doit se combiner avec le fer , avec lequel il a de l'affinité.

C'est ce qui arrive lorsqu'on a fait un mélange de limaille & de soufre : l'air fixe de l'air atmosphérique peut-être avec une portion même de cet air , s'unit au fer , tandis que celui - ci donne une partie de son phlogistique au reste de l'air diminué.

C'est encore ainsi que cela se passe probablement , lorsqu'on fait détonner du nitre , l'alkali qui reste fait un peu d'effervescence , quoique cette effervescence puisse être dûe à la partie du charbon que cet alkali a dissout : mais cette détonation mérite un examen particulier ; car je puis dire qu'on connoît peu ce qui se passe alors.

Je trouve ainsi l'explication d'une observation de Mr. Priestley qui a écrit au docteur Gibelin qu'il avoit formé de l'air



fixe, en distillant du fer dissout dans l'acide nitreux.

L'on peut donc fixer à un dixieme la quantité d'air contenue dans l'acide nitreux ordinaire ; & si l'on fait attention à la concentration qu'il a dans le nitre , on verra que cette supputation répond assez à la quantité d'air que Hales a retirée du nitre.

Puisque le nitre ne fuse & que la poudre ne détonne qu'en vertu de l'air qui s'en dégage, j'ai imaginé qu'en combinant l'acide nitreux privé d'air avec l'alkali , on auroit un nitre qui brûleroit tranquillement, & j'ai cru que ce seroit un moyen de confirmer cette théorie & même de découvrir les rapports du nitre avec les autres sels. En conséquence, j'ai exposé à la vapeur d'une dissolution de fer dans l'acide nitreux des linges imbibés d'alkali caustique : cette vapeur étoit entierement absorbée , & bientôt l'alkali a été parfaitement saturé. Les linges imbibés de l'espèce de nitre qui s'étoit formé, brû-



brûloient mieux que s'ils n'eussent rien contenu , mais tranquillement & sans fuſer.

Les chaux métalliques s'uniffent à l'acide nitreux , & lorsqu'elles ſont preſſées par le feu , elles laiffent échapper leur air & celui de l'acide nitreux , & l'acide nitreux , tantôt conjointement , tantôt ſéparément & dans un ordre différent , ſelon la force avec laquelle l'air & la partie acide ſont retenus par la ſubſtance métallique : c'eſt-là , je crois , la vraie ſolution de pluſieurs faits obſervés par Mr. Priſtley ; & ce qui me paroît le prouver , c'eſt que le minium arroſé par l'acide nitreux , prend une faveur ſucrée ; il y a donc vraie ſolution , il ſe forme un vrai ſel métallique : ſi l'on en retire l'air déphlogiſtiqué à la manière de Mr. Priſtley , il conſerve encore ſa faveur , ce qui fait voir qu'il n'a perdu qu'une partie étrangère à l'acide.

Mr. Priſtley a cru que l'acide nitreux uni à une terre formoit l'air atmophérique , & que notre atmophère n'étoit qu'un ſel nitreux avec une portion de phlogiſti-



que (1). C'est une imagination bien singulière, peut-être peu digne d'un homme à qui l'on doit tant de belles choses.

Cet air pur, cet air déphlogistiqué, dont la découverte fait tant d'honneur à Mr. Priestley, & qui fait partie de l'acide nitreux & de la plûpart des chaux métalliques dont on peut le retirer, confirmeroit, s'il en étoit besoin, ainsi que le remarque cet auteur, l'absence du phlogistique dans les chaux métalliques que plusieurs modernes ont revoquée en doute.

Quoi ! les chaux & les précipités de zinc & de fer n'ont-ils pas perdu le principe qui rendoit ces substances métalliques inflammables ? Pouvez-vous faire reparoître sous sa forme naturelle quelque chaux ou quelque précipité métallique, sans l'union de ce principe qui forme la com-

(1) There remained no doubt in my mind, but that atmospherical air, or the thing that we breathe consists of the nitrous acid and earth; with somuth phlogiston as is necessary to its elasticity. vol. II. p. 55.



bustion , la chaleur , la lumière ; sans l'union du principe du feu qui se trouve accumulé dans le charbon ? ( 1 )

Je conviens cependant qu'on a attribué mal - à - propos plusieurs phénomènes au phlogistique qui , par exemple , paroît contribuer moins qu'on ne pense à la solubilité des métaux dans les acides.

Je crois que les chaux & les précipités mercuriels ne doivent point être comparés aux autres ; mais que le mercure , sans perdre son phlogistique , ou du moins n'en perdant qu'une petite portion , s'unit facilement avec l'air , soit fixe , soit atmosphérique , & change alors de forme.

Mais la saine partie des Chymistes depuis Stalh , cet homme qui créa la vraie

(1) Les objections contre le phlogistique ne sont pas nouvelles. On peut révivifier du verre de plomb par le moyen de la terre calcaire ( voyez la Chymie métallurg. de Gellert ) ; mais ce n'est qu'une petite portion , & cet effet est dû à un reste de substance animale que contient encore la terre calcaire , comme on l'a fait observer depuis longtemps.



Chymie & qui fut un des plus grands médecins , me paroît avoir du phlogistique une idée plus juste que l'auteur d'un ouvrage immortel ( 1 ). Ils le regardent comme le feu devenu principe des corps , passant d'une combinaison dans une autre , donnant & enlevant différentes propriétés qu'ils ont examinées , formant avec l'acide vitriolique le soufre dont ils ont une toute

(1) Le fameux phlogistique des Chymistes ( être de leur méthode plutôt que de la nature ) n'est pas un principe simple & identique , comme ils nous le représentent : c'est un composé , un produit de l'alliage , un résultat de la combinaison des deux élémens de l'air & du feu fixés dans les corps. Sans nous arrêter donc sur les idées obscures & incomplètes que pourroit nous fournir la considération de cet être précaire &c. ( Buffon, introduct. à l'hist. des min. tom. I. ) Le phlogistique , le minéralisateur , l'acide , l'alkali &c. ne sont que des termes créés par la méthode dont les définitions sont adoptées par convention , & ne répondent à aucune idée claire & précise , ni même à aucun être réel. *Ibid.* Les Chymistes ont créé leur phlogistique , sans savoir ce que c'est , & cependant c'est de l'air & du feu fixes. *Ibid.*



autre idée que Mr. de Buffon ( 1 ) ; mais l'acide vitriolique est encore selon lui un être chimérique.

Les Chymistes font-ils , comme on le leur reproche , des principes simples de tous les produits qu'ils retirent ? croient-ils que l'acide vitriolique , par exemple , soit

(1) L'acide vitriolique & en général tous les acides , tous les alkalis sont moins des substances de la nature que des produits de l'art : la nature forme des sels & du soufre ; elle emploie à leur composition , comme à celles de toutes les autres substances les quatre élémens , beaucoup de terre & d'eau ; un peu d'air & de feu entre en quantité variable dans chaque différente substance saline ; moins de terre & d'eau , & beaucoup plus d'air & de feu semblent entrer dans la composition du soufre. Les sels & les soufres doivent donc être regardés comme des êtres de la nature dont on extrait par le secours de l'art de la Chymie , & par le moyen du feu les différens acides qu'ils contiennent ; & puisque nous avons employé le feu , & par conséquent de l'air & des matières combustibles pour extraire les acides , pouvons-nous douter qu'ils n'aient retenu , & qu'ils ne retiennent des parties de matière combustible qui y seront entrées pendant l'extraction. Buffon , *ibid.*



soit un élément, un principe simple ? Stahl, dont ils suivent la doctrine, n'a-t-il pas soupçonné qu'il étoit dû à l'union de la terre & de l'eau ? Mr. de Buffon veut-il nier que le vitriol, le sel de Glauber, le tartre vitriolé, le gypse contiennent naturellement cet être composé qu'on appelle acide vitriolique & qu'on fait passer d'une combinaison dans une autre sans le secours du feu ?

Les effets de l'air sont tout-à-fait différens de ceux du phlogistique ( 1 ) & l'air qui a servi à la combustion, n'a point été l'aliment du feu, n'a point été converti

(1) Dans l'ordre de la conversion des élémens ; il me semble que l'eau est pour l'air, ce que le fer est pour le feu, & que toutes les transformations de la nature dépendent de celles-ci. L'air ; comme aliment du feu s'assimile avec lui & se transforme en ce premier élément ; l'eau raréfiée par la chaleur, se transforme en une espèce d'air capable d'alimenter le feu, comme l'air ordinaire ; ainsi le feu a un double fonds de subsistance assurée ; s'il consomme beaucoup d'air, il peut aussi en produire beaucoup par la raréfaction de l'eau,



en feu ni détruit, mais il s'est chargé du principe de l'inflammabilité qui s'est dégagé du corps en combustion; il s'est combiné avec lui par une espèce de dissolution, & la végétation peut l'en dépouiller, le rétablir & le rendre propre à entretenir de nouveau la flamme ( 2 ) : à plus forte raison l'eau n'est pas changée en feu.

Si les élémens se convertissent mutuellement, rien ne le prouve encore : les corps organisés peuvent les modifier ; mais c'est peut-être tout. Les animaux à coquilles qui forment la terre calcaire, ne vivent pas d'eau distillée. ( 3 )

& reparer ainsi dans la masse de l'atmosphère toute la quantité qu'il en détruit, tandis qu'ultérieurement il se convertit lui-même avec l'air en matière fixe dans les substances terrestres qu'il pénètre par sa chaleur ou par la lumière. Buffon, *ibid.*

(2) Priestley, expér. & observ.

(3) Le corps des animaux à coquilles, en se nourrissant des particules de l'eau, en travaille en même tems la substance au point de la dénaturer ; la coquille est certainement une substance terrestre, une vraie pierre. Buffon, *ibid.*



Plus l'air est privé de phlogistique , plus il est propre à entretenir la respiration. N'est-ce point ce qui fait la salubrité & ce qu'on appelle la légèreté de l'air des montagnes. J'ai quelquefois respiré l'air contenu dans une vessie autant de tems que je le pouvois : je sentoie de l'inquiétude , de l'angoisse ; une défaillance me menaçoit.

L'état de l'air que nous respirons influe singulierement sur notre santé & sur notre ame ( 1 ). Je me souviens encore du charme que j'ai senti au sommet des Alpes. Des fleurs sauvages , des eaux qui se précipitent en forme de nuage , quelques pâtres qui jouent sur l'herbe naissante , y font un spectacle plus délicieux que tout

(1) Je suis surpris que des bains de l'air salulaire & bienfaisant des montagnes ne soit pas un des grands remèdes de la médecine & de la morale.

*Qui non palazzi , non teatro o loggia ,  
Ma'n lor vece un abete , un faggio , un pino  
Trà l'erba verde el bel monte vicino  
Levan di terra al ciel nostr' intelletto.*

NOUV. HELOÏSE



ce que la nature , le luxe & l'élégance peuvent étaler dans des jardins.

Plus l'air est déphlogistiqué , mieux il entretient la flamme , & plus il doit être propre à être conducteur d'électricité : c'est peut-être une des raisons pour lesquelles l'aurore boréale fait briller le Ciel sur les glaces du Pole.

Plus propre aussi il doit être à refroidir les corps , ou à *conduire la chaleur* ; car l'opinion de Mr. Franklin ( 1 ) me paroît conforme à l'expérience. Il croit que les corps reçoivent plus difficilement la chaleur & la retiennent mieux dès qu'ils en sont pénétrés , en raison de ce qu'ils sont moins bons conducteurs d'électricité. Je fais que ce n'est que généraliser un peu le fait ; mais toutes les explications physiques ne peuvent que généraliser plus ou moins les effets de causes inconnues pour toujours.

Mr. de Buffon a des expériences contrai-

(2) Voyez lettre de Mr. Franklin , au Docteur Lining , dans la collection de ses Œuvres.



res à cette opinion ; mais tout le monde s'apperçoit qu'une tasse d'argent reçoit bien plus facilement dans toutes ses parties la chaleur de la liqueur qu'elle contient , qu'une tasse de porcelaine ; qu'un morceau de fer s'échauffe bien plus vite à l'extrémité opposée à celle par laquelle on l'expose au feu , qu'un semblable morceau de verre.

Voici ce qui me paroît avoir trompé Mr. de Buffon : il a jugé de la propriété de recevoir & de perdre la chaleur par l'état de la surface des globes de différentes matières qu'il échauffoit ( 1 ) ; mais un globe de grès doit recevoir promptement beaucoup de chaleur à sa surface , parce que la couche extérieure communique avec peine celle qu'elle reçoit aux autres couches ; & lorsque tout le globe est enfin pé-

(1) Richmann en examinant par un autre moyen dans les substances métalliques la propriété de recevoir & de communiquer la chaleur , a eu des résultats tous différens de ceux de Mr. de Buffon.

*Nov. Comment. Acad. Petrop. tom. IV.*



nétre de chaleur, la partie extérieure en se refroidissant recevra difficilement la chaleur des couches intérieures, desorte qu'elle doit se refroidir promptement, mais l'intérieure conservera long-tems sa chaleur, & ne la perdra qu'insensiblement. Ceux qui ont travaillé en Chymie, savent qu'un bain de sable paroît assez promptement froid à sa surface, mais qu'il demeure très-long-tems chaud dans son intérieur.

Le globe terrestre est presque entièrement composé de substances qui sont mauvais conducteurs; & pour le dire en passant, le grand mouvement qu'il a, ainsi que l'atmosphère, dans un espace qui n'est pas entièrement vuide, est peut-être la cause de la foule de phénomènes électriques qu'on observe à sa surface. Il doit donc s'être refroidi beaucoup plus promptement à sa surface & perdre la chaleur centrale beaucoup plus lentement que Mr. de Buffon ne pense. Ce qui recule & prolonge beaucoup l'existence de nos corps organisés. ( 1 )

(1) Hist. Natur. tom. I. & Supplém. tom. II.



La glace est mauvais conducteur, surtout lorsque ses parties ne sont pas réunies, comme dans la neige. La terre gelée est donc fort propre à conserver un degré de chaleur qui est au-dessous de celui qui peut faire fondre la glace : je déduis de-là l'explication de quelques phénomènes.

La chaleur que nous ressentons, dépend beaucoup plus des émanations de la chaleur centrale que de l'action du soleil ; & d'après cela, les pays du Nord devroient être sujets à un froid beaucoup plus foible que celui qu'ils éprouvent ( 1 ). Mais la diminution de la chaleur qui dépend du soleil dans des pays où l'air est plus déphlogistiqué qu'ailleurs, doit suffire pour produire d'abord de la neige & pour geler la surface de la terre : la neige & la terre gelée doivent s'opposer aux émanations de la chaleur centrale, & l'effet doit augmenter avec la cause.

(1) Voyez Hist. Natur. tom. I. & Supplém. tom. II. Voyez aussi les Mémoires donnés par Mr. de Mairan, à l'Académie des Scienc.



*Croiroit-on que ces peuples (les Eskimaux), dit un philosophe célèbre, (1), passent l'hiver sous des hutes construites à la hâte de cailloux liés entr'eux par un ciment de glace, sans autre feu que celui d'une lampe allumée au milieu de la cabane, pour y faire cuire le gibier & le poisson dont ils se nourrissent.*

La chaleur qui émane de leur corps & de leur lumière, est retenue par les matériaux glacés dont ils se sont servis, & ils souffrent moins du froid que les Académiciens François qui faisoient de grands feux en Laponie : car un grand feu établit nécessairement un grand courant d'air qui vient vous geler d'un côté, tandis que le feu vous brûle d'un autre : D'où vient que les poëles qui n'exigent qu'un petit courant d'air, échauffent bien mieux que les cheminées.

(1) Hist. Philos. & Polit. du commerc. des Européens, dans les deux Indes, tom. VI.



C'est au même principe qu'est dû cette qualité des habillemens qui nous les fait appeller chauds, tels sont la soye & la laine; comme le verre est éminemment électrique, des vêtemens tissus de fils de verre feroient les plus chauds.

Mais voilà une digression trop systématique & trop éloignée de mon sujet : finissons : pour quelques observations, ferois-je un gros livre ? L'on écrit vingt volumes pour chaque pas que font les Sciences : manie bien nuisible à leurs progrès !

Je ferai cependant remarquer que l'air vitriolique de Mr. Priestley, n'est que l'acide sulphureux volatil en vapeur : il auroit dû être moins surpris de ce que cette vapeur a de l'infériorité dans ses affinités, relativement aux acides nitreux & marins : il y a long-tems que les Chymistes savent que tel est le caractère de l'acide sulphureux. Ce qu'il y a de vraiment surprenant, c'est que l'acide marin en vapeur décompose les sels nitreux.



L'acide sulphureux, l'acide marin, l'acide acéteux, l'acide spathique & l'alkali volatil me paroissent, lorsqu'ils sont en vapeur, avoir besoin de se saturer d'eau pour reprendre leur forme accoutumée, comme la vapeur d'acide nitreux a besoin d'air.

Je ferai encore remarquer qu'il se forme réellement un peu d'acide sulphureux dans l'opération, par laquelle on obtient l'acide spathique; il passe même dans le récipient un peu d'acide vitriolique; mais la plus grande partie n'est pas moins un acide très différent de l'acide vitriolique ( 1 ). Si l'on sature cet acide d'alkali minéral, il se forme un sel dont les cristaux petits & transparens, approchent pour la figure de ceux du sel marin; mais dont la solubilité & les autres propriétés sont tout-à-fait différentes. J'avoue que les essais que j'ai faits sur cet acide, me font pencher à le regarder comme un acide particulier.

(1) Priestley, vol. II, of the fluor acid air,



J'ai osé combattre quelques opinions de Mr. de Buffon , & personne n'admire plus que moi ce grand homme. Ceux qui recherchent la vérité , doivent écrire leur façon de penser sans fiel & sans ménagement.

F I N.



## M17