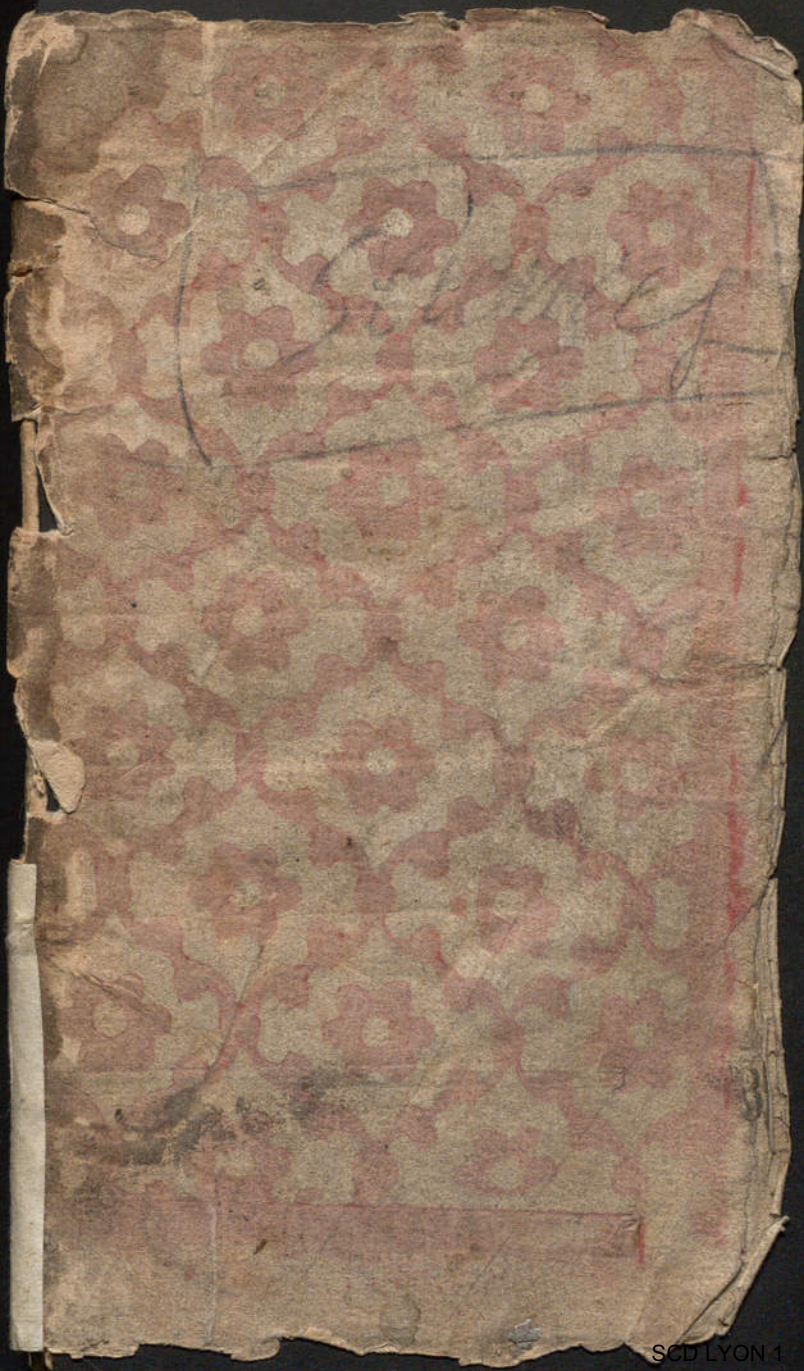
41.383


SCD LYON 1

SCD LYON

EXPÉRIENCES

ET

OBSERVATIONS

SUR

DIFFÉRENTES ESPECES D'AIR.

SCD LYON 1

LIVRES qui se trouvent chez THÉOPHILE BARROIS le jeune.

PHARMACOPŒIA Collegii Regalis Medicorum Londinensis. Parisiis, 1788, in-8. br., 2 l. 8 s.

Nouvelles Expériences & Observations sur divers objets de Physique, par Ingen-Housz. Paris, 1784, in-8. avec fig., rel., 6 l.

Expériences sur les Végétaux, spécialement sur la propriété qu'ils possèdent à un haut degré, soit d'améliorer l'air quand ils sont au soleil, soit de le corrompre la nuit, ou lorsqu'ils sont à l'ombre; auxquelles on a joint une Méthode nouvelle de juger du degré de salubrité de l'atmosphère, par le même; nouvelle édition, revue & augmentée. Paris, 1787, in-8., rel., avec fig., 6 l.

Traité des Haras, auquel on a ajouté la manière de ferrer, marquer, hongrer & anglaiser les Poulains; des Remarques sur quelques-unes de leurs Maladies; des Observations sur le Pouls, sur la Saignée & sur la Purgation, avec un Traité des Mulets, par M. Hartmann; revu & publié par M. Huzard; avec des notes de l'Auteur & de l'Editeur; in-8. br., 5 l.

Traité des Maladies des Enfans (du premier âge), par Underwood, auquel on a joint les Observations Pratiques de M. Armstrong, premier Médecin de l'Hopital des pauvres Enfans de Londres, avec celles de plusieurs autres Médecins. Paris, 1786, in-8. rel., 6 l.

Pharmacologie Chirurgicale, ou Science des Médicamens externes & internes, requis pour guérir les Maladies Chirurgicales, suivie d'un Traité de Pharmacie relatif à la préparation & à la composition des Médicamens, par M. Plenck. Paris, 1786, in-8. relié, 6 l.

Œuvres d'Hyppocrate: Aphorismes, traduits d'après la collation de ving-deux Manuscrits & des Interprêtes Orientaux, par M. Lefebvre de Villebrune. Paris, 1786, in-18. br., 1 l. 16 s.

Élémens de Médecine-Pratique de Cullen, traduits de l'Anglois, par M. Bosquillon, sur la quatrième & dernière Edition, avec des notes, dans lesquelles on a refondu la Nosologie du même Auteur, &c., 1785 & 1787, 2 vol. in 8. rel., 14 l.

Physiologie de M. Cullen, M. D. traduite de l'Anglois, sur la troisième & dernière Edition, par M. Bosquillon. Paris, 1786, in-8. br., 2 l. 8.

SCD LYON 1

41,383

EXPÉRIENCES
ET
OBSERVATIONS
SUR
DIFFÉRENTES ESPECES D'AIR,

OUVRAGE traduit de l'Anglois de M. J. PRIESTLEY, Docteur en Droit, Membre de la Société Royale de Londres.

PAR M. GIBELIN, Docteur en Médecine, Membre de la Société Médicale de Londres.

TOME PREMIER.

Fert animus causas tantarum expromere rerum; immensumque aperitur opus.

LUCAN.

BIBLIOTHÈQUE UNIVERSITAIRE DE LYON

A PARIS,

CHEZ THÉOPHILE BARROIS le jeune, Libraire, quai des Augustins, n°. 18.

M. DCC. LXXXV.

AVEC APPROBATION ET PERMISSION.

SCD LYON 1

QUAMOBREM, si qua est ergà Creatorem humilitas, si qua operum ejus reverentia & magnificatio, si qua charitas in homines, si ergà necessitates & ærumnas humanas revelandas studium, si quis amor veritatis in naturalibus & odium tenebrarum & intellectûs purificandi desiderium; orandi sunt homines iterùm atque iterùm, ut, missis philosophiis istis volaticis & præposteris, quæ theses hypothesibus anteposuerunt, & experientiam captivam duxerunt, atque de operibus Dei triumphârunt, summisse, & cum veneratione quâdam, ad volumen creaturarum obvolvendum accedant; atque in eo moram faciant, meditentur, & ab opinionibus abluti & mundi, castè & integrè versentur. — In interpretatione ejus eruendâ nulli operæ parcant, sed strenuè procedant, persistant, immoriantur.

LORD BACON in instauratione magnâ.

SCD LYON 1

A MONSIEUR
DE VALLTRAVERS,

Seigneur de Spanby au Comté de Lincoln, Conseiller de Légation des Séréniſſimes Cours Électorales de Manheim & de Munich auprès de Sa Majeſté Britannique; de la Société Royale, de celle des Antiquaires & de celle des Arts de Londres; des Sociétés Économiques de Manheim, de Berne, de Zurich & de Soleure; & de l'Académie Royale des Sciences d'Upſal en Suede.

MONSIEUR,

LE deſir de vous témoigner mon attachement & ma reconnoiſſance m'a fait accepter avec empreſſement la propoſition que vous m'avez faite de traduire l'Ouvrage que je donne au Public.

Mais je ne prétends point, en vous dédiant ma Traduction, m'acquitter de tout ce que je vous dois; pourrois-je reconnoître, par un auſſi foible hommage,

SCD LYON 1

l'amitié dont vous m'avez honoré, & les services que vous m'avez rendus pendant mon séjour à Londres ?

C'est à cette amitié précieuse & à votre recommandation, bien plus qu'au petit Ouvrage présenté, sous vos auspices, à la Société Médicale, que j'ai dû l'honneur d'en être reçu membre : vous m'avez procuré l'avantage de voir & d'entendre les hommes célebres qui composent les différentes Sociétés Littéraires de Londres ; & c'est enfin auprès de vous que j'ai trouvé tous les agrémens d'un voyage dont je vous dois aussi tous les fruits.

Je suis, avec le plus respectueux attachement,

MONSIEUR,

Votre très-humble & très-obéissant serviteur, GIBELIN, Docteur en Médecine, Membre de la Société Médicale de Londres.

SCD LYON 1

AVERTISSEMENT
DU TRADUCTEUR.

LA fidélité la plus ſcrupuleuſe m'ayant toujours paru le principal mérite des traductions, & ſur-tout en matiere de Sciences, je me ſuis efforcé de rendre le plus exactement qu'il m'a été poſſible les idées de mon Auteur, en m'approchant même (autant que la différence des deux langues a pu me le permettre) de la tournure qu'il leur a donnée & de ſes propres expreſſions. Ce n'a été qu'à regret que j'ai été contraint quelquefois, pour épargner un angliciſme à la délicateſſe des François, de ſubſtituer des termes ou des tours de phraſe qui me paroiſſoient à moi-même un peu moins expreſſifs que ceux que je rejettois. Je puis

SCD LYON 1

cependant me flatter que le vrai ſens du texte n'en a ſouffert aucune altération.

J'ai eu l'avantage de voir M. Prieſtley à Paris, où il a paſſé le mois d'Octobre 1774, & de ſoumettre ma traduction à ſon jugement. Son approbation me met à l'abri du ſeul reproche auquel j'aurois pu être ſenſible, celui d'infidélité. Il m'a promis de m'envoyer de Londres quelques nouvelles obſervations qu'il ſe propoſe de préſenter à la Société Royale *: je les traduirai, & ſi mon Ouvrage eſt bien reçu du Public, je les joindrai à un Mémoire du même Auteur *ſur le pouvoir conducteur du charbon*, que j'ai traduit auſſi, & j'en

* Voyez à la fin de l'Appendix la Lettre que M. Prieſtley m'a fait l'honneur de m'écrire dernierement à ce ſujet.

ferai un petit volume qui ſervira de ſuite & de ſupplément à celui-ci.

Les notes qui ſe trouvent dans le courant de ce Livre ſont toutes de l'Auteur, à l'exception d'un très-petit nombre qui m'ont paru indiſpenſables pour l'intelligence du texte. Je ne me ſuis pas permis d'en ajouter davantage, perſuadé qu'il importe bien plus à mes Compatriotes de connoître au plutôt l'excellent Ouvrage de M. Prieſtley, que de l'attendre long-tems pour avoir de moi quelques remarques qui ſeroient inutiles à la plupart de mes Lecteurs. Il auroit été plus intéreſſant peut-être de répéter les expériences de M. Prieſtley avant de les publier; les mêmes raiſons m'en ont empêché : il m'auroit fallu beaucoup de tems, j'aurois mal répondu à l'empreſ-

SCD LYON 1

ſement du Public, & mon autorité, n'ajoutant que peu à celle de M. Prieſtley, n'auroit ſans doute pas diſpenſé les Phyſiciens de les répéter eux-mêmes.

Les poids dont l'Auteur s'eſt ſervi ſont de (*Troy*) douze onces à la livre; & ce qu'il appelle *une meſure d'air*, contient un peu moins de deux pouces cubiques; dans la proportion de 120 à 127.

PRÉFACE

DE L'AUTEUR (*).

LA maniere favorable dont on a reçu mes *Obſervations ſur différentes eſpeces d'air*, publiées dans les Tranſactions Philoſophiques de l'année 1772, & la demande qu'en ont fait pluſieurs perſonnes qui ne veulent point, pour cet article ſeul, ſe charger du Volume entier dans lequel elles ſe trouvent, ſont les motifs qui m'ont engagé à publier cet Ouvrage. D'ailleurs, les additions

---

* *Note du Traducteur.* J'avois deſſein de refondre entierement cette Préface, d'après l'avis de pluſieurs perſonnes de goût qui prétendoient qu'elle eſt un peu trop éloignée de notre maniere d'écrire; mais l'Auteur m'ayant témoigné qu'il ſeroit bien aiſe qu'elle parût telle qu'elle eſt, je n'y ai rien changé.

SCD LYON 1

considérables que j'ai faites à mes observations ont rendu mes Mémoires trop volumineux pour être insérés dans les Transactions Philosophiques.

Je me suis donc déterminé, malgré ma premiere intention (*Philos. Transf.* vol. 64, p. 90.); mais avec l'approbation du Président de la Société Royale, & celle de mes amis dans cette Société, à ne leur plus envoyer de Mémoires sur ce sujet quant à présent; mais à donner immédiatement au Public, dans un Volume séparé, tout ce que j'ai fait sur cette matiere.

Indépendamment de ces raisons, l'attention que les Physiciens donnent maintenant à cet objet dans toutes les parties de l'Europe, les progrès rapides qui ont déja été faits, ceux auxquels on peut s'attendre encore dans cette

SCD LYON 1

cette branche des connoiſſances, tout me rendroit inexcuſable, ſi je ne m'empreſſois à publier des expériences qui y ont rapport.

Il eſt des hommes qui, pour acquérir un peu plus de réputation, s'arrêtent à *couver*, pour ainſi dire, un fait nouveau qu'ils n'avoient peut-être pas eu beaucoup de mérite à découvrir, juſqu'à ce qu'ils croient pouvoir étonner le monde par un ſyſtême auſſi complet que neuf, & donner au genre humain une idée prodigieuſe de leur jugement & de leur pénétration. Mais ils ſont punis avec juſtice de leur ingratitude envers la ſource de toute connoiſſance, & de leur manque de véritable amour pour les ſciences & pour le genre humain, en trouvant les découvertes dont ils s'applaudiſſoient, divulguées, & le champ

de la gloire déjà occupé par des hommes qu'une ardeur naturelle porte aux recherches physiques, & qui communiquent aux autres avec une généreuse franchise tout ce qui se présente à eux dans leurs travaux.

Quant à moi, je trouve absolument impossible de produire sur le sujet que je traite, un ouvrage qui ne laisse rien à desirer. J'ai reconnu que le premier que j'ai publié étoit très-imparfait, & je suis prêt à reconnoître que celui-ci l'est encore davantage. Mais quoique cela puisse paroître un paradoxe, c'est ce qui arrivera toujours dans les progrès des sciences naturelles; puisque les ouvrages de Dieu sont infinis & inépuisables comme lui-même. En perfectionnant une découverte, nous ne manquons jamais d'acquérir une connoissance

SCD LYON

imparfaite de pluſieurs autres, dont nous n'avions auparavant aucune idée; de ſorte que nous ne ſaurions lever un doute ſans en faire naître pluſieurs nouveaux.

Cette carriere reſſemble à la deſcription que fait Pope, d'un voyage dans les Alpes, avec cette différence, qu'il y a ici non-ſeulement une *ſuite*, mais un *accroiſſement* de nouveaux objets & de nouvelles difficultés.

So pleas'd at firſt the tow'ring Alps we try,
Mount o'er the vales, and ſeem to tread the ſky.
Th' eternal ſnows appear already paſt,
And the firſt clouds and mountains ſeem the laſt.
But thoſe attain'd, we tremble to ſurvey
The growing labours of the lengthen'd way.
Th' increaſing proſpect tires our wand'ring eyes,
Hills peep o'er hills, and Alps on Alps ariſe.
Eſſay on criticiſm.

Sans craindre leur hauteur & plein de confiance,
Vers les Alpes ainſi le voyageur s'avance.
Les cieux ſemblent d'abord s'abaiſſer ſous ſes pas;
Mais quel lointain affreux! des neiges, des frimats!

Des rochers escarpés! Ses yeux confus se troublent,
Et les monts entassés sur les monts se redoublent.
Traduction de l'Abbé du Resnel.

Newton n'ayant que très-peu de connoissances sur l'air, n'eut aussi que très-peu de doutes sur cette matiere. Si le Docteur Hales eût donné, après ses nombreuses & utiles recherches, une liste de tous ses *desiderata*, je suis assuré qu'il n'y en auroit pas la dixieme partie de ceux qui s'étoient présentés à moi, lorsque je publiai mon dernier Ouvrage; & mes doutes, mes questions & mes vues pour de nouvelles expériences se sont multipliés considérablement, après une suite de recherches qui ont jetté un grand jour sur beaucoup de choses dont je ne pouvois auparavant donner aucune explication.

SCD LYON 1

J'obſerverai de plus, qu'une perſonne dont le deſſein eſt de ſervir effectivement la cauſe des ſciences, doit hazarder ſa propre réputation juſqu'à riſquer même des *bévues* dans les choſes de peu de conſéquence. Entre une multitude de nouveaux objets & de nouveaux rapports, on en laiſſera néceſſairement paſſer quelques-uns ſans y faire aſſez d'attention; mais ſi un homme ne ſe méprend point dans les principaux objets de ſes pourſuites, il n'eſt pas dans le cas de s'inquietter des petites choſes.

En avançant dans ſes recherches, il parviendra pour l'ordinaire à rectifier ſes mépriſes; ou ſi des Ames baſſes & envieuſes prennent un malin plaiſir à les découvrir pour lui, & à expoſer par là ſa réputation; il n'eſt pas

SCD LYON 1

digne du nom de Philoſophe, s'il n'a pas aſſez de force d'eſprit pour n'en être point troublé. Celui qui n'affecte pas follement d'être au-deſſus des foibleſſes de l'humanité, ne ſera point mortifié lorſqu'on lui prouvera qu'il n'eſt qu'un homme.

Dans cet Ouvrage, ainſi que dans tous mes autres écrits ſur la phyſique, je me ſuis fait une loi de ne point cacher les *vues réelles* dans leſquelles j'ai fait mes expériences; j'aurois pu ſans doute, en ſuivant une maxime contraire, acquérir une plus grande réputation de ſagacité; mais je penſe que la méthode que j'ai adoptée remplit deux objets excellens : elle tend à rendre l'hiſtoire d'une ſuite d'expériences plus intéreſſante, & elle encourage en même tems les autres

SCD LYON 1

cultivateurs de la physique expérimentale, en leur faisant voir que c'est même en poursuivant de fausses lueurs qu'on peut découvrir des vérités importantes, & qu'il n'est pas rare de trouver une chose tandis qu'on en cherchoit une autre.

Cette méthode rend à la vérité le récit plus long à certains égards, mais c'est en le rendant moins ennuyeux, & d'ailleurs j'ai écrit d'une maniere beaucoup plus concise qu'il n'est d'usage parmi ceux qui publient leurs expériences. Le Lecteur trouvera souvent dans ce Traité le résultat de quelques longs procédés exprimé en peu de lignes, & celui de beaucoup d'autres en un seul paragraphe; au lieu que si je les eusse décrits tout au long, il n'en est aucun qui n'eût pu

SCD LYON 1

remplir une section ou un chapitre, & donner à mon Livre une forme imposante. Mais j'ai du plaisir à penser que les Physiciens qui n'ont que peu de tems à donner à la *lecture* (ceux qui travaillent beaucoup eux-mêmes sont toujours dans ce cas), me sauront gré de ne pas les détourner trop long-tems de leurs propres recherches; & qu'ils trouveront dans ce Volume un peu plus qu'il ne semble promettre.

Je ne crois pas que ce soit dégrader les travaux de la physique expérimentale que de les comparer, comme je fais souvent, au divertissement de la *chasse*, où il arrive quelquefois que ceux qui ont le plus battu le terrein & qui le connoissent le mieux, s'y fatiguent sans lever aucun gibier, tandis qu'il

SCD LYON 1

vient se présenter à un simple passager; de maniere qu'on n'a gueres lieu de se vanter, à la fin de la chasse la plus abondante.

L'homme le plus digne de louange est celui qui, rempli de vénération pour l'Auteur de la nature, prend plaisir à contempler ses ouvrages; qui jouit avec reconnoissance des moyens de bonheur qu'il a déjà en son pouvoir, & qui enfin, par amour pour ses semblables, cherche avec ardeur, mais sans murmure & sans impatience, à acquérir *un empire plus étendu sur les pouvoirs de la nature*. Ce n'est que par une connoissance plus exacte & plus complette de ces pouvoirs qu'on peut obtenir cet empire, qui peut seul nous mettre en état de profiter des nombreux avantages dont nous sommes en-

SCD LYON 1

vironnés, & contribuer à rendre notre ſituation plus ſûre & plus heureuſe.

D'ailleurs, l'homme qui croit qu'il y a un *Modérateur* auſſi bien qu'un *Créateur* du monde (& il y a certainement une égale raiſon de croire l'un & l'autre), reconnoîtra ſa providence & ſa faveur au moins autant dans l'acquiſition des connoiſſances que dans celle des richeſſes. Ce ſentiment éloigne la vanité & l'envie, & nous diſpoſe à nous féliciter mutuellement de chaque lumiere que nous recevons, quelle que ſoit la main qui nous la tranſmet.

Je paſſerai pour un Enthouſiaſte chez quelques-uns ; mais je m'embarraſſe fort peu de cette imputation, parce que je trouve mon bonheur dans les vues qui

SCD LYON 1

m'y exposent. Quand je considere les progrès étonnans que les connoissances naturelles ont faits dans le siecle dernier, & quand je me rappelle tant de siecles féconds en hommes qui n'avoient d'autre objet que l'étude, pendant lesquels on n'a rien fait sur la matiere que je traite, il me paroît qu'il y a une Providence particuliere dans le concours des circonstances qui ont produit un si grand changement; & je ne puis m'empêcher de me flatter que ceci servira d'instrument pour opérer, dans l'état du monde, de nouveaux changemens qui seront d'une bien plus grande conséquence pour son avancement & son bonheur.

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

SCD LYON 1

. . . . . .

. . . . . .

Il n'y a certainement jamais eu de période dans laquelle les *connoiſſances naturelles* aient fait un progrès égal à celui qu'elles ont fait depuis quelques années, & ſurtout dans ce pays : & les perſonnes qui affectent de parler avec un mépris arrogant des Ouvrages publiés dans le ſiecle préſent en général, ou de ceux de la Société Royale en particulier, ne ſont que des hommes qui, engagés eux-mêmes dans les plus frivoles de tous les travaux littéraires, ſont étrangers à toute vraie ſcience & en ignorent les progrès & l'état préſent *.

* Voyez le Diſcours du Chevalier Pringle, *ſur les différentes eſpeces d'air* p. 29. Ce petit Ouvrage contient un expoſé exact & élégant des découvertes ſucceſſives qui ont été faites relativement au ſujet de ce Traité.

SCD LYON 1

Il eſt vrai qu'en Angleterre les Grands & les Riches donnent moins d'attention à ces matieres, qu'ils n'ont jamais fait depuis le tems du Lord Bacon, & beaucoup moins que les Grands & les Riches dans les autres pays. Mais cette perte eſt réparée par des hommes qui, avec du loiſir, de l'eſprit & de la franchiſe, ſont dans un rang moyen; circonſtance qui promet plus pour la continuation des progrès dans les connoiſſances utiles que la protection des Grands & des Rois. Chez nous, d'ailleurs, les affaires politiques attirent l'attention principale de tous ceux qui tiennent les premiers rangs dans la ſociété; c'eſt un inconvénient qui réſulte de la *liberté* & de l'*excellence* particuliere de notre conſtitution; mais auſſi

SCD LYON 1

cette liberté empêche que l'eſprit même des gens de lettres en général, & des Phyſiciens en particulier, qui ne ſe mêlent jamais des matieres de gouvernement, ne tombe dans la langueur.

Il eſt cependant encore à regretter que dans un ſi grand nombre de perſonnes diſtinguées par leur rang ou par leur fortune, il y en ait ſi peu qui aient du goût pour les travaux ſcientifiques ; car les richeſſes donnent un avantage déciſif dans bien des cas fort intéreſſans pour les ſciences. Si l'on veut acquérir une réputation étendue & durable, les travaux littéraires, & ſur-tout les travaux ſcientifiques ſont préférables aux travaux politiques à bien des égards. Ceux-là ſont d'autant plus favorables

SCD LYON 1

au développement des facultés humaines, que le *ſyſtême de la nature* eſt au-deſſus de tout *ſyſtême politique*.

Si l'on conſidere l'utilité la plus étendue, les ſciences ont le même avantage ſur la politique. Les plus grands ſuccès dans cette derniere s'étendent rarement au-delà d'un état particulier & d'un tems limité; tandis qu'un travail heureux dans les ſciences rend un homme le bienfaiteur de tout le genre humain & de tous les ſiecles. La réputation du plus grand homme d'Etat que ce pays ait jamais produit, eſt-elle comparable à celle des Bacon, des Newton ou des Boyle? & n'avons-nous pas de plus grandes obligations à des hommes pareils qu'à tout ce qu'il y a de plus illuſtre dans

SCD LYON 1

la *Biographie Britannique*? Chaque région où les ſciences ont fleuri peut fournir des exemples ſemblables.

Ici mon Lecteur me remerciera, & j'eſpere que le R. P. Beccaria, de Turin, me pardonnera ſi je cite un paſſage d'une lettre que je viens de recevoir de ce Phyſicien excellent, & pas trop enthouſiaſte à mon avis.

Mi ſpiace che il mundo politico che pur tanto paſſeggero, rubbi il grande Franklin al mundo della natura, che non ſa ne cambiare ne mancare.

» Je ſuis fâché que le *monde* » *politique*, qui eſt ſi paſſager, » dérobe le grand Franklin au » *monde de la nature*, qui ne peut » changer ni manquer.

J'avoue que c'eſt avec un plaiſir ſingulier que je cite ce paſſage

concernant ce vraiment Grand Homme, dans un tems où quelques-uns de nos Politiques infatués s'efforcent vainement d'élever leurs coupables projets ſur la ruine de ſa réputation : réputation auſſi étendue que les ſciences même, & de laquelle c'eſt en vérité dire très-peu, que de prononcer qu'elle durera & fleurira lorſque les noms de tous ſes ennemis ſeront oubliés.

J'ai cru devoir conſerver juſqu'à un certain point l'ordre hiſtorique dans cet Ouvrage, c'eſt pourquoi je n'ai pas mis enſemble tout ce que j'ai obſervé relativement à chaque eſpece d'air; mais j'ai diviſé l'Ouvrage en deux parties. La premiere contient ce qui avoit déjà été publié dans les Tranſactions Philoſophiques, avec les obſerva-

SCD LYON 1

tions & les corrections que l'expérience ultérieure m'a suggérées ; & j'ai réservé pour la seconde partie le détail des expériences que j'ai faites depuis, & après une longue interruption dans mes travaux physiques, pendant l'été dernier. Je pense d'ailleurs qu'un arrangement différent des matieres dans cette seconde partie sera plus favorable à leur éclaircissement mutuel.

Quelques personnes désapprouvent le terme d'*air* appliqué à l'*air acide*, à l'*air alkalin* & même à l'*air nitreux* ; mais il est certainement très-à-propos d'avoir un terme commun pour nommer des choses qui ont en commun tant de propriétés frappantes. Ces especes d'air ressemblent toutes à l'air que nous respirons & à

l'air fixe, par leur élaſticité, leur tranſparence & leur maniere d'être affectées par la chaleur & par le froid, de ſorte que l'œil n'y ſauroit appercevoir aucune différence. Il me ſemble qu'on pourroit, avec beaucoup plus de raiſon, condamner le terme commun de *métal* appliqué à des choſes auſſi différentes entr'elles, que l'or, le mercure & le plomb.

D'ailleurs, l'air acide & l'air alkalin ne différent aſſez de l'air commun pour faire rejetter leur dénomination commune, que dans une propriété qui leur eſt commune avec l'air fixe, quoique à un dégré différent, ſavoir, celle d'être abſorbés par l'eau; mais dans le fait toutes les eſpeces d'air, ſans en excepter même l'air commun, ſont capables d'être abſorbées par l'eau à un certain point.

SCD LYON 1

On pourroit trouver les termes *vapeur acide* & *vapeur alkaline* plus propres que ceux d'*air* acide & d'*air* alkalin ; mais le mot de vapeur ayant toujours été appliqué à des matieres élaſtiques capables d'être condenſées dans la température de l'atmoſphere, & ſur-tout à la vapeur de l'eau, il paroît mal-à-propos de l'appliquer à une ſubſtance élaſtique auſſi tranſparente & auſſi peu affectée par le froid que l'air que nous reſpirons.

SCD LYON 1

TABLE
DES MATIERES.

INTRODUCTION.

SECTION PREMIERE. *Précis des découvertes qui ont précédé mes expériences relativement à l'air.* Pag. 1

SECT. II. *Description de l'appareil avec lequel j'ai fait mes expériences.* 7

PREMIERE PARTIE.

Expériences & Observations faites avant & pendant l'année 1772. 29

SECTION PREMIERE. *De l'air fixe.* 31

SECT. II. *De l'air dans lequel on a fait brûler une chandelle ou du soufre.* 54

SECT. III. *De l'air inflammable.* 70

SECT. IV. *De l'air infecté par la respiration des animaux, ou par la putréfaction.* 90

SECT. V. *De l'air dans lequel on a mis*

SCD LYON 1

un mélange de soufre & de limaille de fer. 136

SECT. VI. *De l'air nitreux.* 140

SECT. VII. *De l'air infecté par la vapeur du charbon allumé.* 168

SECT. VIII. *De l'effet que produisent sur l'air la calcination des métaux & les effluves de la peinture faite avec l'huile & le blanc de plomb.* 174

SECT. IX. *De l'air acide.* 188

SECT. X. *Observations diverses.* 202

SECONDE PARTIE.

Expériences & Observations faites dans l'année 1773, *& au commencement de* 1774.

SECTION PREMIERE. *Observations sur l'air alkalin.* 213

SECT. II. *De l'air commun diminué & rendu nuisible par différens procédés.* 231

SECT. III. *De l'air nitreux.* 264

SCD LYON 1

SECT. IV. *De l'air acide.* 298

SECT. V. *De l'air inflammable.* 314

SECT. VI. *De l'air fixe.* 322

SECT. VII. *Expériences diverses.* 326

SECT. VIII. *Questions, conjectures, vues.* 334

APPENDIX.

N. I. *Expériences faites par M. Hey, pour prouver qu'il n'y a point d'acide vitriolique dans l'eau impregnée d'air fixe appliqué en forme de lavement.* 379

N. II. *Lettre de M. Hey au Docteur Priestley, concernant les effets de l'air fixe appliqué en forme de lavement.* 479

N. III. *Observations sur les usages médicinaux de l'air fixe, par Thomas Percival, D.M Membre de la Société Royale, & de la Société des Antiquaires de Londres.* 391

N. IV. *Extrait d'une Lettre de M. Guillaume Falconer D. M. de Bath.* 415

N. V. *Extrait d'une Lettre de M. Guil-*

SCD LYON 1

laume Bewley, du grand Maſſingham en Norfolk. 419

N. VI. *Lettre du Docteur Franklin.* 426

N. VII. *Extrait d'une Lettre de M. Henry de Mancheſter.* 430

N. VIII. *Lettre de M. Prieſtley, à M. Gibelin, D. M. à Paris.* 432

EXPÉRIENCES.

SCD LYON 1

EXPERIENCES
ET
OBSERVATIONS
SUR DIFFÉRENTES ESPECES D'AIR.

INTRODUCTION.

SECTION PREMIERE.

Précis des découvertes qui ont précédé mes expériences relativement à l'air.

POUR mieux concevoir les expériences & les observations sur différentes especes d'air, contenues dans ce Traité, il sera utile à ceux qui ne connoissent point l'histoire de cette branche de la Philosophie naturelle, d'être informés des faits qui avoient été dé-

couverts par d'autres, avant que je m'occupaſſe de ce ſujet. Ces faits m'ont engagé à faire mes recherches, & m'ont mis en état de les pourſuivre. Je ne me propoſe pas de rapporter ici tout ce qui a été découvert concernant l'air, mais ſeulement les découvertes dont la connoiſſance eſt néceſſaire pour l'intelligence de ce que j'ai fait moi-même, de ſorte qu'une perſonne qui ne connoît que les principes généraux de la Phyſique puiſſe lire ce Traité, &, moyennant l'attention convenable, en comprendre toutes les parties.

On compte parmi les premieres découvertes qui furent faites après l'aurore de la Philoſophie dans cette partie occidentale du monde, celles de la *peſanteur* de l'air qui nous environne, & de ſon *élaſticité*.

M. Boyle découvrit que des fluides élaſtiques eſſentiellement différens de l'air de l'atmoſphere, mais ſemblables à lui dans ces propriétés, la peſanteur, l'élaſticité, & la tranſparence, pouvoient être produits par des corps ſolides; mais long-temps auparavant,

SCD LYON 1

deux eſpeces remarquables d'air factice, ou du moins leurs effets étoient connus de tous ceux qui travaillent aux mines. L'un de ces airs eſt plus peſant que l'air commun ; il ſe trouve au fond des puits, il éteint les chandelles & tue les animaux qui le reſpirent : d'où il a reçu le nom de *chokedam*, vapeur ſuffocante. L'autre eſt plus léger que l'air commun ; il ſe ſoutient auprès de la voute des lieux ſouterrains, & parce qu'il eſt ſujet à prendre feu avec exploſion, comme la poudre à canon, il a été nommé *fire damp*, vapeur inflammable. Le mot *damp* ſignifie *vapeur*, ou *exhalaiſon*, dans les langues Allemande & Saxone.

Quoiqu'on ſût que la premiere de ces eſpeces d'air eſt nuiſible, on n'avoit pas découvert, à ce que je crois, que la ſeconde l'eſt auſſi, parce qu'on la trouvoit toujours, dans ſon état naturel, aſſez mêlée avec l'air commun, pour être reſpirée avec ſûreté. L'air de la premiere eſpece, déja découvert dans différentes cavernes, particulierement dans la *grotta del Cane* en Italie, avoit été obſervé auſſi à la ſurface des li-

queurs en fermentation, par Vanhelmont & par d'autres Chymiſtes Allemands, qui l'appellerent *gas* (de *geiſt*, eſprit). Mais dans la ſuite il reçut le nom d'*air fixe*, ſur-tout après que le Docteur Black, d'Edimbourg, eut découvert qu'il exiſte dans un état de fixité, dans les ſels alkalins, la craie & les autres ſubſtances calcaires.

Cet excellent Phyſicien découvrit que l'air fixe contenu dans ces ſubſtances, eſt ce qui les rend *douces*, & que lorſqu'elles en ſont privées par la violence du feu, ou par quelqu'autre procédé, elles paſſent à cet état que l'on a appellé *cauſtique*, à cauſe de l'effet corroſif & brûlant qu'il produit ſur les ſubſtances animales & végétales.

Le Docteur Macbride, de Dublin, a découvert, d'après une obſervation du Chevalier Pringle, que l'air fixe eſt antiſeptique à un degré conſidérable; & comme cet air ſe dégage, en grande quantité, des végétaux en fermentation, il a recommandé l'uſage d'une infuſion de dreche dans l'eau, comme propre à donner du ſoulagement dans le ſcorbut de mer, qu'on dit être une maladie putride.

SCD LYON 1

Le docteur Brownrigg a découvert auſſi que la même eſpece d'air eſt contenue, en grande quantité, dans l'eau de la ſource de Pyrmont & dans les autres eaux minérales qui ont ce qu'on appelle un goût *acidule*, & que leur odeur particuliere, leur goût piquant & leurs vertus médicinales ſont dues à cet ingrédient.

Le Docteur Hales, ſans paroître ſoupçonner qu'il y eût quelque différence eſſentielle entre ces eſpeces d'air & l'air commun, obſerva que certaines ſubſtances & certaines opérations *produiſent* de l'air, & que d'autres l'*abſorbent*. Il croyoit que la diminution de l'air étoit ſimplement une ſouſtraction faite à la maſſe commune, ſans aucune altération dans les propriétés de ce qui reſtoit. Ses expériences ſont néanmoins ſi nombreuſes & ſi variées qu'on les regarde, à juſte titre, comme le fondement ſolide de toutes nos connoiſſances ſur cette matiere.

M. Cavendish a déterminé avec exactitude les peſanteurs ſpécifiques de l'air fixe & de l'air inflammable, en démontrant que le premier eſt une

fois & demie plus pesant que l'air commun, & le second dix fois plus léger. Il a fait voir aussi que l'eau peut absorber un volume d'air fixe plus qu'égal au sien.

Enfin M. Lane a découvert que l'eau ainsi impregnée d'air fixe, peut dissoudre une quantité considérable de fer, & devenir par-là fortement chalybée.

Je dois observer que ce ne sont pas là toutes les découvertes que les personnes dont j'ai fait mention, ont publiées sur ce sujet : & encore moins toutes celles qui ont été faites par d'autres : mais elles contiennent toutes les connoissances préliminaires dont on peut avoir besoin pour l'intelligence de ce Traité ; si l'on en excepte quelques particularités qui seront rapportées dans le courant de l'Ouvrage, & qu'il seroit inutile de placer ici.

*

SCD LYON 1

SECTION II.

Description de l'appareil avec lequel j'ai fait mes expériences.

AU lieu de décrire tout au long la maniere dont j'ai fait chaque expérience particuliere que j'aurai occasion de rapporter, ce qui seroit ennuyeux & exigeroit une multiplicité inutile de planches, j'ai cru qu'il étoit plus à propos de donner, en une seule fois, la description de tous mes appareils & instrumens, ou du moins de chacune des choses qui peuvent avoir besoin d'être décrites, & de toutes les différentes opérations dans lesquelles je les emploie.

On verra que mon appareil pour les expériences sur l'air, n'est que l'appareil des Docteurs Hales & Brownrigg, & de M. Cavendish, diversifié & rendu un peu plus simple : cependant malgré sa simplicité & la facilité avec laquelle toutes les opérations sont conduites, il ne faut pas croire qu'une personne qui n'auroit jamais cultivé la

physique expérimentale, fût en état de choisir quelqu'une des expériences suivantes, & de la répéter tout de suite, sans difficulté ou sans mépriſe. Toutes les personnes versées dans cet art, savent qu'il y a bien de petites attentions & précautions nécessaires dans la conduite d'une expérience, qui ne peuvent être bien décrites, & qui n'ont pas même besoin de l'être, puisque la pratique les indiquera nécessairement; mais, ainsi que dans tous les autres arts qui exigent l'usage des mains & des doigts, il n'y a que la *grande pratique* qui puisse mettre une personne en état d'exécuter avec aisance & promptitude, des expériences compliquées, de quelque genre que ce soit.

Pour les expériences dans lesquelles l'air peut être renfermé par l'eau, je me servois, au commencement, d'une auge oblongue faite de terre à Potier (comme *a* fig. 1), d'environ huit pouces de profondeur, à un bout de laquelle je mettois de petites pierres plates *b b*, jusqu'à environ un pouce ou un demi-pouce au-dessous du niveau de l'eau, en employant plus ou moins

SCD LYON 1

selon la quantité d'eau contenue dans l'auge. Mais j'ai trouvé plus commode depuis, de me servir d'une plus grande auge de bois, de la même forme, ayant onze pouces de profondeur, deux pieds de longueur & un pied & demi de largeur, avec une tablette plus basse que le bord d'environ un pouce, au lieu des pierres plates. Cette auge étant plus grande que la premiere, je n'ai pas besoin de pourvoir aux différentes hauteurs de l'eau, le volume d'une jarre ou deux n'y faisant pas une aussi grande différence qu'auparavant.

Je garde ordinairement les différentes especes d'air dans des *jarres cylindriques* c c (fig. 1), d'environ dix pouces de hauteur, & deux pouces & demi de diametre, telles que celles dont je me suis toujours servi pour les batteries électriques. Mais j'ai aussi des vaisseaux de formes & de grandeurs bien différentes, adaptés aux expériences particulieres.

Lorsque je veux retirer des vaisseaux pleins d'air, de dessus la tablette de la grande auge, je prends des *pots* ou des

plats de grandeurs différentes (fig. 2) ſelon le temps que je veux garder l'air; je les plonge dans l'eau, & je fais gliſſer les jarres deſſus, après quoi on peut les retirer enſemble & les placer par-tout où il ſera le plus commode. Lorſqu'il n'eſt queſtion que de tranſporter une jarre d'air d'un endroit dans un autre, où elle ne doit reſter que peu de jours, je me ſers de *ſoucoupes* ordinaires, qui contiennent aſſez d'eau pour ce tems, à moins que l'air ne ſoit dans un état de diminution continuelle, au moyen de quelque procédé qui agiſſe dans lui.

Quand je veux éprouver ſi un animal vivra dans une eſpece d'air, je mets d'abord l'air dans un petit vaiſſeau préciſément aſſez large pour que l'animal puiſſe s'y étendre. Et comme je me ſers communément des ſouris pour cet effet, j'ai trouvé très-commode de faire uſage d'un grand verre *d* (fig. 1), qui contient deux à trois meſures d'air. Une ſouris peut vivre vingt à trente minutes dans ce vaiſſeau.

Je prens les ſouris deſtinées à mes

SCD LYON 1

expériences dans de petits piéges de fil de fer, d'où il m'eſt aiſé de les retirer, & les tenant par le col, de les paſſer à travers l'eau dans le vaiſſeau qui contient l'air. Si je prévois que la ſouris doit vivre un tems conſidérable, j'ai ſoin de mettre dans le vaiſſeau quelque choſe ſur quoi elle puiſſe ſe tenir commodément, hors de l'atteinte de l'eau. Si l'air eſt bon, la ſouris ſera bientôt parfaitement à ſon aiſe, n'ayant rien ſouffert en paſſant à travers l'eau. Si l'air eſt réputé nuiſible, il faudra (ſi l'on veut conſerver la ſouris pour un nouvel uſage) avoir ſoin de la tenir par la queue, afin de pouvoir la retirer, auſſi-tôt qu'elle commence à donner des ſignes de mal-aiſe. Mais ſi l'air eſt entierement nuiſible, à peine l'animal en aurat-il pris une ſeule inſpiration, qu'il ſera impoſſible de le retirer à temps pour le ſauver.

Pour *conſerver* les ſouris, je les tiens dans des récipiens ouvetts par le haut & par le bas, placés ſur des plaques d'étain percées de pluſieurs trous, & couverts avec d'autres plaques pareilles contenues par des poids ſuffi-

sans (fig. 3); ces récipiens sont supportés par un *chassis de bois*, afin que l'air puisse passer par les trous, & circuler librement. Je mets, dans l'intérieur, du papier, ou de l'étoupe, que je change tous les deux ou trois jours, ayant soin de laver & de sécher le vaisseau; ce qui se fait fort commodément, au moyen d'un autre récipient nétoyé & préparé, dans lequel on peut transférer les souris jusqu'à ce que le premier soit propre.

Il faut garder les souris dans une température assez égale; car le moindre excès de chaleur ou de froid les tue. Je les ai presque toujours tenues sur une tablette au-dessus de la cheminée de la cuisine, où, selon l'usage en Yorkshire, le feu ne s'éteint jamais; en sorte que la chaleur y varie très-peu. Le terme moyen de cette chaleur est environ le 17^{e} dégré du thermometre de Réaumur. Lorsqu'on les a fait passer par l'eau, pour les mettre dans un nouvel air, elles supportent & exigent même un dégré de chaleur considérable, pour les réchauffer & les sécher.

SCD LYON 1

J'ai vu avec grande surprise dans le cours de mes expériences, que les souris vivent absolument sans eau. Celles que j'ai gardées pendant trois à quatre mois n'ont jamais voulu boire, quoique je leur aie présenté de l'eau plusieurs fois, & se sont néanmoins conservées dans toute leur vigueur. Elles peuvent vivre en paix deux ou trois ensemble dans le même vaisseau. J'ai eu cependant un exemple d'une souris mises en pieces par une autre, quoiqu'il y eût abondamment à manger pour toutes deux.

On peut mettre une plante, ou toute autre chose, dans un vaisseau rempli d'air, de la même maniere qu'on y met une souris, c'est-à-dire, en la faisant passer à travers l'eau, &, si la plante est de nature à végéter dans l'eau seule, on n'aura pas besoin de la mettre dans un pot rempli de terre, ce qui est indispensable pour les autres plantes.

Il peut paroître difficile à la premiere vue de déboucher dans une jarre d'air quelconque, une phiole contenant telle substance solide ou li-

SCD LYON 1

quide, à laquelle il ne faut pas qu'il se mêle de l'eau; c'est une opération à laquelle j'ai eu quelquefois recours; mais je l'exécute aisément au moyen d'un *bouchon conique*, traversé par un gros fil d'archal (comme dans la fig. 4); moyennant cette forme, il bouchera suffisamment quelque phiole que ce soit; & en tenant la phiole d'une main, & le fil-d'archal de l'autre, je puis facilement introduire la phiole à travers l'eau dans la jarre, qui doit être soulevée par un assistant, ou soutenue par des cordes, de maniere que son orifice soit toujours au-dessous du niveau de l'eau dans l'auge. Lorsque la phiole est ainsi introduite dans la jarre, je puis aisément ôter le bouchon & le remettre ensuite, si je veux, pour la retirer de la même maniere.

Lorsqu'on a quelque chose à soutenir à une hauteur considérable dans une jarre, comme un pot de fayance, &c. il est très-commode d'avoir des *supports de fil-d'archal*, tels qu'ils sont représentés dans la fig. 5. Ils ont cet avantage sur tous les autres, qu'ils n'occupent que peu de place, & qu'ils

SCD LYON 1

peuvent se plier à la forme & à la hauteur qu'on souhaite.

Si j'ai besoin de faire passer de l'air d'un vaisseau à large ouverture dans un autre dont l'orifice soit très-étroit, je suis obligé de me servir d'un *entonnoir* (fig. 6), & par ce moyen l'opération est extrêmement facile, en remplissant d'eau le vaisseau dans lequel l'air doit passer, & le tenant ensuite d'une main renversé sous l'eau avec l'entonnoir placé dans son orifice, tandis que l'autre main est employée à verser l'air, qui, montant par l'entonnoir dans le vaisseau, fait descendre l'eau & prend sa place. Les entonnoirs de verre sont préférables, parce que l'air étant visible au travers, on peut en estimer plus facilement la quantité à l'œil. Il est bon d'avoir plusieurs de ces entonnoirs de différentes grandeurs.

Pour tirer de l'air des substances solides, par le moyen de la chaleur, je les mets quelquefois dans un *canon de fusil* (fig. 7), &, après avoir achevé de le remplir avec du sable sec qui ait été bien roti, en sorte qu'il ne puisse fournir de

l'air, j'applique & je lutte à l'extrémité ouverte du canon, un tuyau de pipe, ou un petit tube de verre. Je place enſuite dans le feu le bout fermé du canon qui contient les matériaux; & l'air produit ſortant par le tube eſt reçu dans un vaiſſeau rempli de mercure, & dont l'orifice eſt plongé dans un baſſin rempli de ce métal. Le tout eſt ſuſpendu par des fils de fer, de la maniere repréſentée dans la fig. 7. On peut ſe ſervir de tout autre fluide au lieu de mercure.

Mais la méthode la plus exacte de tirer de l'air de quantité de ſubſtances, par le moyen de la chaleur, eſt de les mettre, ſi elles en ſont ſuſceptibles, dans des phioles remplies de mercure, & dont l'orifice ſoit plongé dans ce métal, & de diriger enſuite ſur ces ſubſtances le foyer d'un miroir ardent. Les phioles doivent avoir le fond arrondi & très-minces, afin de n'être pas ſujettes à ſe caſſer lorſqu'on y applique une chaleur aſſez ſubite.

Si je veux tirer de l'air de quelque liquide, je remplis preſqu'entierement de ce liquide une phiole bou-

SCD LYON 1

chée avec un bouchon percé, auquel j'ajuſte un tuyau de verre courbé *e* (fig. 1), que j'arrête avec du ciment. Je place enſuite la phiole dans une chaudiere d'eau que je mets à bouillir ſur le feu. L'air, chaſſé de la liqueur contenue dans la phiole, ſort par le tuyau, & eſt reçu dans le baſſin de mercure (fig. 7). Au lieu de cet appareil, je me contente quelquefois, dans ces deux procédés, de lier au bout du tuyau une veſſie ridée, qui puiſſe recevoir l'air nouvellement produit.

Dans les expériences ſur les eſpeces d'air qui ſont promptement abſorbés par l'eau, je me ſers toujours du mercure, de la maniere repréſentée dans la fig. 8, dans laquelle *a* eſt le baſſin de mercure; *b* un vaiſſeau de verre plein de mercure, & dont l'orifice eſt plongé dans celui du baſſin; *c* une phiole contenant les ingrédiens qui doivent fournir l'air, & *d* eſt un petit récipient, ou vaiſſeau de verre, deſtiné à recevoir & à intercepter toute liqueur qui peut s'être dégagée avec l'air, lequel doit être tranſmis exempt de toute humidité dans le vaiſſeau *b*. S'il n'y a point

d'humidité à craindre, je me ſers ſeulement d'un tube de verre, ſans aucun récipient, de la maniere repréſentée en *e* (fig. 1). Pour renverſer le vaiſſeau *b* dans le baſſin, je le remplis de mercure, j'en couvre enſuite exactement l'orifice avec un morceau de cuir ſouple; après quoi je peux le tourner ſens-deſſus-deſſous, ſans aucun riſque d'admettre de l'air, & je retire le cuir lorſqu'il eſt plongé dans le mercure.

Pour produire de l'air par la diſſolution des métaux, ou par tout autre procédé analogue, je mets les matériaux dans une phiole préparée de la maniere repréſentée en *e* (fig. 1); je place le bout du tuyau de verre dans l'orifice du vaiſſeau dans lequel je veux faire paſſer l'air. Si la chaleur eſt néceſſaire à l'opération, je puis aiſément appliquer une chandelle allumée, ou un fourgon de fer rouge brûlant, à la phiole, pendant qu'elle eſt ſuſpendue dans cette poſition.

Lorſque j'ai beſoin de tranſvaſer l'air, d'une jarre placée dans l'auge d'eau, dans un vaiſſeau placé dans le mercure, ou ſitué de toute autre ma-

SCD LYON 1

niere, je fais usage de l'invention représentée fig. 9, qui consiste en une vessie garnie à un bout d'un petit tube de verre courbé, & à l'autre, d'un bouchon, percé de maniere à ne recevoir précisément que le tuyau d'un entonnoir. Lorsque l'entonnoir est bien enfoncé dans le bouchon, & que l'air commun a été soigneusement exprimé de cette vessie, on peut la remplir d'air quelconque, aussi facilement qu'une jarre de verre. Si l'on fait ensuite, avec une ficelle, une ligature au-dessus du bouchon dans lequel l'entonnoir est inséré, & qu'on ferme l'orifice du tuyau de l'autre bout en pressant la vessie contre, on peut la transporter où l'on veut; & si le tuyau est bien essuyé, l'air peut être transmis tout-à-fait exempt d'humidité, à travers un volume de mercure, ou de tout autre fluide. Un peu de pratique rend cette utile manœuvre parfaitement exacte & facile.

Pour impregner les fluides de quelque espece d'air, l'eau, par exemple, d'air fixe, je remplis du fluide une phiole plus ou moins grande, selon

SCD LYON 1

l'exigence (comme *a* fig. 10), & la renverſant enſuite, je la place, l'orifice en bas, dans un baſſin *b* contenant une quantité du même fluide; & ayant rempli la veſſie (fig. 9), de l'air, j'en fais entrer, en la preſſant, autant que je juge à propos dans la phiole, de la maniere décrite ci-deſſus; pour accélérer l'impregnation, je ſecoue avec ma main la phiole ainſi renverſée, auſſi long-tems que je le juge néceſſaire.

Si, au lieu d'employer de l'air produit d'avance, je veux le faire paſſer immédiatement dans le fluide, à meſure qu'il ſort des matériaux préparés pour cela, j'adapte la même veſſie à une phiole *c* (fig. 10), qui contient ces matériaux (comme de la craie, ou du ſel de tartre, ou des cendres gravelées avec de l'huile de vitriol affoiblie), & ayant ſoin de placer cette phiole ſur un ſupport plus bas que celui ſur lequel eſt placé le baſſin, de peur que pendant l'effervescence quelque partie des matieres de la phiole *c* ne paſſe dans le vaiſſeau *a*, je comprime l'air nouvellement produit & je le fais monter direc-

SCD LYON 1

tement dans le fluide. Afin de pouvoir ſecouer plus commodément la phiole, ce qui eſt néceſſaire dans quelques procédés, particulierement avec la craie & l'huile de vitriol, je me ſers d'un tuyau de cuir flexible *d*, & quelquefois d'un tube de verre ſeulement; car ſi la veſſie eſt d'une longueur ſuffiſante, elle ſe prêtera à l'agitation de la phiole; ſinon, il eſt aiſé d'unir deux veſſies enſemble, au moyen d'un bouchon percé auquel on peut les lier toutes deux.

Lorſque j'ai beſoin d'éprouver ſi une chandelle peut brûler dans une eſpece d'air, je me ſers d'un vaiſſeau de verre cylindrique (fig. 11), & d'un bout de bougie *a* (fig. 12) attaché à l'extrémité d'un fil de fer *b*, & tourné de maniere qu'il puiſſe être plongé, la flamme en haut, dans le vaiſſeau qu'il faut tenir ſoigneuſement couvert, juſqu'au moment où l'on y introduit la bougie. De cette maniere, j'ai éteint une bougie plus de vingt fois de ſuite dans un vaiſſeau pareil, quoiqu'il ſoit impoſſible d'y plonger la bougie, ſans donner occaſion à l'air extérieur de ſe

mêler plus ou moins à l'air intérieur. La bougie *c*, arrêtée à l'autre bout du fil de fer, peut être tenue commodément ſous une jarre placée dans l'eau, lorſqu'on veut l'y laiſſer brûler tant que l'air renfermé peut y ſuffire. Au moment où elle s'éteint, on peut la retirer à travers l'eau, avant qu'il s'en ſoit mêlé la moindre fumée à l'air.

Pour retirer l'air d'un vaiſſeau renverſé dans l'eau, & élever l'eau par ce moyen à la hauteur qu'on juge à propos, il eſt très-commode de ſe ſervir d'un *ſiphon* de verre (fig. 13), dont on met une branche dans le vaiſſeau, & l'on tire l'air par l'autre avec la bouche. Si l'air étoit d'une qualité nuiſible, il faudroit adapter une pompe au ſiphon, ce qui n'a pas beſoin d'explication. Je n'ai pas cru qu'il ſuffît d'appliquer une ſoupape au ſommet du vaiſſeau, ainſi que l'a pratiqué quelquefois le Docteur Hales.

Si l'on fait cependant un petit trou au ſommet d'un vaiſſeau de verre, on peut le remplir à la hauteur qu'on veut, en le tenant ſous l'eau qui s'élève à meſure que l'air ſort par le petit trou : on

SCD LYON 1

peut le boucher enſuite avec de la cire ou du ciment.

Lorſque l'air produit ne peut être abſorbé par l'eau, ni diminuer l'air commun, on peut mettre une partie des matériaux dans un godet placé ſur un ſupport, & l'autre partie dans un petit vaiſſeau de verre placé ſur le bord du premier *f* (fig. 1); enſuite, après avoir fait monter l'eau à la hauteur convenable, en retirant l'air au moyen d'un ſiphon, le petit vaiſſeau de verre peut être facilement pouſſé dans le godet par un fil de fer introduit à travers de l'eau; ou bien l'on peut trouver divers moyens pour faire verſer ſeulement ce que contient le petit vaiſſeau, dans le plus grand. La diſtance entre les limites de l'air & de l'eau, avant & après l'opération, montrera la quantité de l'air produit. L'effet des procédés qui *diminuent* l'air peut être éprouvé auſſi par le même appareil.

Quand j'ai beſoin d'appliquer un air quelconque à quelque matiere qui ne doit pas être mouillée, ou qui ne peut pas être miſe commodément dans une phiole, & ſur-tout ſi cette ma-

SCD LYON 1

tiere eſt en poudre, & s'il eſt néceſſaire de la placer ſur un ſupport (comme dans les expériences où le foyer d'un miroir ardent doit être dirigé deſſus); alors, je fais d'abord le vuide dans un récipient où j'ai mis la matiere, & je viſſe un tube de verre courbé à ce deſſein (comme dans la fig. 14), au tuyau de la machine pneumatique ſur laquelle le récipient a été vuidé d'air; & ayant introduit l'autre extrémité du tube dans une jarre remplie de l'air que je veux faire paſſer dans le récipient, je ne fais que tourner le robinet, & mon objet eſt rempli. Mais par cette méthode, il s'introduira une quantité aſſez conſidérable d'air commun dans le récipient, à moins que la pompe ne ſoit très-bonne, & qu'on ne mette en uſage pluſieurs expédiens trop minutieux pour être décrits en particulier.

Lorſque je veux déterminer le dégré de bonté de quelque eſpece d'air, j'en mets deux meſures dans une jarre ſous l'eau. Je marque ſur le verre les limites exactes de l'air & de l'eau, j'y ajoute une meſure d'air nitreux; & après

après avoir laiſſé paſſer le temps convenable, je note la quantité de la diminution. Si j'ai à comparer deux eſpeces d'air à peu près ſemblables; après avoir mêlé chacun d'eux avec de l'air nitreux dans la grande jarre, je tranſvaſe ces mélanges dans un long tuyau de verre, au moyen duquel je puis allonger mon échelle au dégré que je veux.

Si la quantité de l'air dont je veux déterminer la bonté eſt exceſſivement petite, de maniere à être contenue dans une portion de tube capillaire, comme *a* (fig. 15), je meſure d'abord avec un compas la longueur de la colonne d'air dans le tube dont le reſte eſt plein d'eau, & je la marque ſur une échelle; enſuite je fais entrer dans le tube un fil d'archal de groſſeur convenable *b*, que je parviens à en retirer au moyen d'une plaque de fer mince *c* pliée à angle aigu; lorſque tout ce petit appareil a été introduit à travers l'eau dans une jarre d'air nitreux, le fil d'archal étant retiré, l'air de la jarre doit remplir ſa place; je meſure alors la colonne d'air nitreux que j'ai dans le

SCD LYON 1

tube, & je la marque auſſi ſur l'échelle, afin de connoître exactement la longueur des deux colonnes. Après cela, tenant le tube ſous l'eau, je force, avec un fil d'archal mince, les deux colonnes ſéparées à ſe réunir, & lorſqu'elles ſont reſtées enſemble un tems ſuffiſant, je meſure la longueur du total pour la comparer avec la longueur des deux colonnes priſes auparavant. Un peu d'expérience apprendra à la perſonne qui opere, juſqu'à quel point elle doit enfoncer le fil d'archal dans le tube, pour n'y faire entrer ni plus ni moins d'air nitreux qu'il n'en faut.

Quand j'ai deſſein de tirer l'étincelle électrique dans une quantité d'air quelconque (laquelle doit être bien petite, pour qu'il éprouve un effet ſenſible en peu de tems au moyen d'une machine ordinaire), je mets un fil de fer dans l'extrémité d'un petit tube où je l'arrête avec du ciment chaud, comme dans la fig. 16; & ayant fait entrer l'air dont j'ai beſoin dans le tube, au moyen de l'appareil (fig. 15), je le place à la renverſe dans un baſſin contenant du mercure ou tout autre fluide, par

lequel je veux renfermer l'air. Je pompe enſuite autant d'air que je juge à propos, admettant le mercure, &c. dans le tube, comme en *a*; je fais recevoir les étincelles ou les chocs à une balle de laiton ajuſtée au bout du fil de fer, & je les tranſmets par ce moyen à la liqueur du tube à travers l'air.

Je me ſers du même appareil pour tirer les étincelles électriques dans quelque fluide, comme l'huile, &c. Après avoir verſé dans le tube autant de liquide que je conjecture pouvoir en faire traverſer à l'étincelle électrique, j'acheve de le remplir avec du mercure, & l'ayant renverſé dans un baſſin rempli de ce métal, je tire les étincelles comme ci-devant.

Si l'air eſt produit rapidement par ce procédé, je me ſers d'un tuyau étroit par le haut & large à la baſe, (fig. 17), afin que le mercure ne s'éloigne pas trop tôt de la portée des coups électriques.

Je me ſers quelquefois pour cet effet d'un appareil différent, repréſenté (fig. 18.) Je prends un aſſez grand tuyau de verre ſcellé hermétiquement à

l'extrémité supérieure & ouvert par le bas. J'y pratique deux trous vis-àvis l'un de l'autre, à un pouce ou telle autre distance du sommet que je juge convenable. J'y passe deux fils de fer que je fixe avec du ciment chaud, à une distance suffisante l'un de l'autre. Je tire les étincelles entre ces fils, & les bulles d'air s'élevent au sommet du tuyau à mesure qu'elles sont formées.

PREMIERE PARTIE.

Expériences & Observations faites avant & pendant l'année 1772.

EN traitant de *différentes espèces d'air*, je me trouve embarrassé sur la propriété des termes dont je dois me servir pour les distinguer ; ceux qu'on a employés jusqu'à présent n'étant nullement propres à remplir cet objet. Ces termes sont *air fixe*, *air méphitique* & *air inflammable*. Ce dernier, à la vérité, caractérise & distingue suffisamment cette espèce d'air qui prend feu & fait explosion à l'approche de la flamme ; mais on auroit pu l'appeller *air fixe* tout aussi bien que celui auquel le Docteur Black & d'autres personnes ont donné cette dénomination, puisqu'il fait originairement partie de quelque substance solide, & qu'il y existe dans un état non élastique.

On peut donner aussi le nom d'*air factice* à toutes les especes d'air nouvellement découvertes : & si nous nous

ſervons, avec d'autres perſonnes, du terme *fixable*, il eſt encore facile à remarquer qu'il leur eſt applicable à toutes, puiſqu'elles ſont toutes capables d'être abſorbées par telle ou telle autre ſubſtance, & conſéquemment d'y être *fixées* après avoir été dans un état élaſtique.

Le terme de *méphitique* eſt également applicable à ce qui eſt appellé air fixe, à ce qu'on appelle air inflammable, & à beaucoup d'autres eſpeces d'air; puiſqu'ils ſont également nuiſibles aux animaux qui les reſpirent. Quoiqu'il en ſoit, plutôt que d'introduire des termes nouveaux, ou de changer la ſignification des anciens, je me ſervirai de celui d'*air fixe* dans le ſens qu'on lui donne communément, & je diſtinguerai les autres eſpeces par leurs propriétés, ou par quelqu'autre périphraſe. Je ſerai cependant obligé de donner un nom à des eſpeces d'air que perſonne n'a encore nommées, comme l'*air nitreux*, l'*air acide* & l'*air alkalin*.

SCD LYON 1

SECTION PREMIERE.

De l'air fixe.

LE voisinage d'une brasserie me donna l'idée de faire des expériences sur l'air fixe, dont on trouve toujours, au-dessus de la liqueur fermentante, une grande couche d'environ neuf pouces ou un pied d'épaisseur, dans laquelle on peut commodément placer toutes sortes de substances. Et quoique dans ces circonstances, l'air fixe se mêlant continuellement avec l'air commun, ne puisse pas être parfaitement pur ; comme il est renouvellé constamment par la liqueur en fermentation, il l'est assez pour beaucoup d'expériences.

Une personne qui n'auroit aucune idée des propriétés de cette espèce d'air, s'amuseroit à y voir éteindre des chandelles ou des copeaux allumés ; car la fumée s'unit si aisément avec cet air (sans doute au moyen de l'eau qu'elle contient), qu'il ne s'en échappe que peu ou point dans l'air

SCD LYON 1

de l'atmosphere. Il est à remarquer que la surface supérieure de cette fumée flottante dans l'air fixe est unie & bien terminée, au lieu que sa surface inférieure paroît déchirée en lambeaux; on voit des appendices qui descendent profondément dans l'air fixe, & qui ressemblent quelquefois à des balles attachées & comme suspendues à la masse par un fil très-délié. Souvent aussi la fumée se forme en larges floccons paralleles à la surface de la liqueur, & à différentes distances de cette surface, exactement comme des nuages. Ces phénomenes durent quelquefois au-delà d'une heure, avec très-peu de variation. Lorsque cet air est très-fort, si l'on y brûle un petite quantité de poudre à canon, il en retient toute la fumée, sans qu'il s'en échappe la moindre partie dans l'air commun.

Lorsqu'on agite cet air, sa surface (qui continue toujours d'être unie & bien terminée) forme des vagues très-amusantes: & si par l'agitation quelque partie de l'air fixe franchit le bord du vaisseau, la fumée qui lui est jointe tombe par terre avec elle, comme si

SCD LYON 1

c'étoit de l'eau, l'air fixe étant plus pesant que l'air commun.

Un tison ardent s'éteint dans cet air; mais je ne me suis pas apperçu qu'un fourgon de fer rouge brûlant s'y soit refroidi plutôt qu'à l'air commun.

L'air fixe ne se mêle pas tout de suite avec l'air commun. Si cela arrivoit, il ne se ramasseroit pas à la surface de la liqueur fermentante. Une chandelle placée sous un large récipient, & plongée tout d'un coup bien profondément au-dessous de la surface de l'air fixe, continue de brûler pendant quelque tems: mais si l'on suspend des vaisseaux à très-petits orifices, l'ouverture en bas, dans l'air fixe, il se mêle parfaitement, *avec le tems*, à l'air commun qu'ils contiennent. Lorsque la liqueur fermentante est renfermée dans des vaisseaux bien couverts, l'air fixe, dès qu'on les découvre, affecte promptement l'air commun contigu; de maniere que si l'on presente des chandelles à une distance considérable au-dessus de la surface de la liqueur, elles s'éteignent à l'instant. Les ouvriers m'ont dit que cet effet avoit lieu quelquefois

même à deux pieds de l'ouverture du vaisseau.

L'air fixe s'unit avec la fumée de la résine, du soufre & des autres substances électriques aussi bien qu'avec la vapeur de l'eau; cependant ayant tenu le fil de fer d'une bouteille chargée au milieu de ces fumées, je ne pus faire d'atmosphere électrique; ce qui me surprit d'autant plus que ces fumées étoient en grand volume & si bien circonscrites qu'elles ne pouvoient échapper à ma vue.

Je mis aussi dans l'air fixe de l'huile de vitriol contenue dans un vaisseau de verre, & y ayant plongé un morceau de verre rouge brûlant, il s'en éleva une fumée épaisse & abondante qui flotta sur la surface de l'air fixe, comme les autres fumées, & y demeura tout aussi long-tems.

Je conclus de l'affinité qui se trouve entre l'eau & l'air fixe, que si l'on plaçoit de l'eau auprès de la surface de la liqueur fermentante, elle ne manqueroit pas d'absorber cet air & d'acquérir par là les principales propriétés de l'eau de Pyrmont & de quelques autres eaux

minérales. En effet, je trouvai que lorsque l'eau présentoit une surface considérable, elle acquéroit toujours le goût acidule agréable de l'eau dont je viens de parler. Le moyen le plus aisé d'impregner l'eau d'air fixe dans ces circonstances, est de verser incessamment l'eau d'un vaisseau dans un autre, en les tenant tous les deux le plus près de la liqueur fermentante qu'il est possible. On présente à l'air fixe par ce moyen une grande surface d'eau qui change continuellement. J'ai fait quelquefois de cette maniere, dans l'espace de deux ou trois minutes, un verre d'eau piquante extrêmement agréable, & qu'on pouvoit à peine distinguer de la meilleure eau de Pyrmont, ou plutôt de Seltz.

Mais le moyen *le plus efficace* d'impregner l'eau d'air fixe, est de mettre les vaisseaux qui contiennent l'eau dans des jarres de verre plongées dans du mercure, & remplies de l'air fixe le plus pur produit par la dissolution de la craie dans l'huile de vitriol affoiblie. J'ai fait absorber à une quantité d'eau, par cette méthode, plus d'un

égal volume d'air fixe dans l'espace de deux jours; de sorte que suivant les expériences du Docteur Brownrigg, elle doit avoir été beaucoup plus forte que la meilleure eau de Pyrmont, telle qu'on nous l'apporte; car quoiqu'il ait fait ses expériences à la source même, il n'a jamais trouvé qu'elle contînt de cet air tout-à-fait la moitié de son volume. Si l'on ne peut se procurer une suffisante quantité de mercure, on peut employer l'*huile* avec assez d'avantage, parce qu'elle n'absorbe l'air fixe que très-lentement. On peut garder ce dernier pendant long-tems dans des vaisseaux plongés dans l'eau, s'il en est séparé par une couche d'huile d'environ un demi-pouce d'épaisseur. L'eau de Pyrmont faite de cette maniere n'est que peu ou point inférieure à celle qui a été faite dans le mercure.

La méthode la plus *expéditive* de préparer cette eau pour l'usage, est de l'agiter fortement en lui faisant présenter une grande surface à l'air fixe; on peut communiquer ainsi, en peu de minutes, plus d'un égal volume

SCD LYON 1

d'air à une grande quantité d'eau ; mais comme l'agitation aide à faire dissiper l'air fixe de l'eau, on ne peut lui en faire absorber une aussi grande quantité par cette méthode, que par la première où l'on met plus de tems.

J'ai publié des moyens faciles d'impregner l'eau d'air fixe, dans une petite brochure destinée originairement à l'usage des gens de mer dans les voyages de long cours. J'avois présumé que cette préparation pourroit être aussi efficace pour prévenir ou guérir le scorbut de mer, que le *moût de biere* recommandé par le Docteur Macbride pour cet effet, par cette seule raison qu'il a la propriété de produire de l'air fixe par sa fermentation dans l'estomac.

L'eau ainsi impregnée d'air fixe dissout facilement le fer, ainsi que M. Lane l'a découvert. En sorte que si l'on y ajoute une quantité de limaille de fer, elle devient sur-le-champ une forte eau chalybée de l'espece la plus douce & la plus agréable.

J'ai recommandé l'usage de la *craie*

SCD LYON 1

& de l'huile de vitriol comme des matériaux les moins chers & les plus convenables pour la production de l'air fixe; mais quelques personnes préferent à la craie les *cendres gravelées*, le *marbre pulvérisé*, ou autres substances *calcaires* ou *alkalines*, & peut-être avec raison. Ma propre expérience n'est pas suffisante pour me mettre en état de décider la question.

Comme quelques personnes avoient soupçonné qu'une portion de l'huile de vitriol étoit volatilisée par ce procédé, je cherchai à découvrir le fait par tous les procédés chymiques qui sont en usage; mais je ne pus trouver que l'eau ainsi impregnée contînt la moindre quantité sensible de cet acide.

M. Hey, qui m'aidoit dans cet examen, trouva à la vérité que l'eau distillée impregnée d'air fixe ne s'unissoit pas aussi aisément au savon que l'eau seulement distillée, mais la même chose arrivoit aussi lorsque l'air fixe avoit passé à travers un long tuyau de verre rempli de sels alkalins, qui auroient sans doute retenu toute l'huile de vi-

SCD LYON 1

triol que l'air fixe auroit pu avoir entraînée *.

Il peut se faire que l'air fixe lui-même soit un acide d'une espece foible & particuliere. M. Bergman d'Upsal, qui m'a fait l'honneur de m'écrire à ce sujet, l'appelle l'*acide aërien*, & entr'autres expériences qu'il rapporte pour prouver que c'est un acide, il dit qu'il change en rouge le suc bleu du tournesol. M. Hey a trouvé que le fait étoit vrai, & il a découvert de plus que lorsque l'eau teinte en bleu avec le suc de tournesol, & ensuite en rouge avec l'air fixe, a été exposée à l'air libre de l'atmosphere, elle reprend sa couleur bleue.

Si l'on expose à la chaleur de l'eau bouillante une phiole remplie de cette eau impregnée, tout l'air fixe s'en dégage; mais il faut souvent plus d'une demi-heure pour achever l'opération.

Le Docteur Percival, singulierement attentif à tout ce qui peut contribuer aux progrès de la Médecine;

* On trouvera dans l'appendice un détail des expériences de M. Hey.

SCD LYON 1

a jugé assez favorablement de cette eau impregnée pour la prescrire dans plusieurs cas. Il m'a assuré qu'elle semble être beaucoup plus forte, & qu'elle pétille davantage, de même que la véritable eau de Pyrmont, après qu'on l'a gardée quelque tems. Cette circonstance prouve qu'avec le tems, l'air fixe se dégage plus aisément de l'eau; mais quoique dans cet état elle puisse affecter l'organe du goût d'une maniere plus sensible, elle ne doit pas être aussi efficace dans l'estomac & les intestins, que lorsqu'elle retient l'air avec plus de force.

On peut incorporer facilement l'air fixe avec le vin, la biere & presque toutes les autres liqueurs, au moyen du procédé décrit dans ma petite brochure; & lorsque le vin, la biere ou le cidre sont devenus plats ou *vappids* (ce qui est l'effet du dégagement de l'air fixe qu'ils contenoient), on peut les ranimer par ce moyen; mais le montant agréable & le goût acidule que l'air fixe communique, & qui sont très-remarquables dans l'eau, s'apperçoivent à peine dans le vin ou autres

liqueurs qui ont beaucoup de goût par elles-mêmes.

Je ne crois pas qu'il y ait lieu de douter que l'eau ainsi impregnée d'air fixe, n'ait toutes les vertus médicinales de l'eau de Pyrmont ou de Seltz; puisqu'elles sont dues à l'air fixe que ces eaux contiennent. Si la véritable eau de Pyrmont retire quelque avantage de ce qu'elle est naturellement chalybée, on peut se le procurer aussi en se servant, dans ces procédés, d'une eau chalybée ordinaire au lieu d'eau commune.

Après avoir aussi bien réussi dans cette eau de Pyrmont artificielle, je m'imaginai qu'il seroit possible de donner la même vertu à la *glace*, vu que le froid aide, comme on sait, à l'absorption de l'air fixe par l'eau; mais j'étois dans l'erreur: je mis plusieurs morceaux de glace dans une quantité d'air fixe renfermé dans le mercure; ils y restèrent deux fois vingt-quatre heures sans absorber la moindre portion de l'air, & lorsque j'eus transporté l'appareil dans un lieu où la glace se fondit, l'air fut absorbé comme à l'ordinaire.

SCD LYON 1

Je pris alors une quantité de forte eau de Pyrmont artificielle, & l'ayant mise dans une phiole de verre mince, je la plaçai dans un pot rempli de neige & de sel. Ce mélange faisant geler à l'instant l'eau contiguë aux parois de la phiole, l'air fut dégagé en si grande abondance que j'en ramassai une quantité considérable dans une vessie attachée au col de la phiole.

Je pris aussi deux portions de la même eau de Pyrmont, j'en exposai une à la gelée & l'autre dans un lieu froid, mais où elle ne pouvoit se geler. Celle-ci conserva son goût acidule, quoique la phiole qui la contenoit ne fût pas bouchée; tandis que l'autre, portée dans le même lieu où la glace se fondoit très-lentement, n'eut, après s'être dégelée, que le goût de l'eau commune. Celle qui avoit été glacée par le mélange de neige & de sel, ressembloit presqu'autant à de la neige qu'à de la glace, son volume étant prodigieusement augmenté par la quantité de bulles d'air qu'elle contenoit.

La pression de l'atmosphere aide

SCD LYON 1

beaucoup à retenir l'air fixe emprisonné dans l'eau, car dans un récipient dont on a pompé l'air, l'eau de Pyrmont bouillonne considérablement à cause du dégagement de son air. C'est aussi la raison pourquoi la biere & l'*ale* écument si fort *dans le vuide*. Je ne doute donc pas qu'à l'aide d'une machine à condenser, l'eau ne pût être beaucoup plus fortement impregnée des vertus de la source de Pyrmont, & il ne seroit pas difficile de trouver une méthode pour y parvenir.

J'ai fait, de la maniere qui suit, plusieurs expériences pour déterminer l'absorption de l'air fixe par différentes substances fluides : je mettois le liquide dans un plat que je tenois dans la couche d'air fixe de la brasserie, & sur lequel je plaçois un vaisseau de verre, l'orifice en bas. Ce vaisseau étant nécessairement rempli d'air fixe, pour peu qu'il y en eût d'absorbé, la liqueur s'élevoit lorsqu'on transportoit l'appareil dans l'air commun.

Ayant employé de l'*éther* dans ce procédé, il s'éleva de dessous le vaisseau de verre un bouillonnement cons-

tant occasionné par la volatilité de ce fluide, de telle sorte que je ne pus déterminer, par cette méthode, s'il absorboit l'air ou non. Mais je fus convaincu qu'ils s'incorporoient, par une circonstance très-désagréable qui me fit renoncer à faire des expériences de ce genre; car toute la biere sur laquelle je fis cette épreuve contracta un goût particulier; l'air fixe imprégné d'éther ayant été réabsorbé, à ce que je présume, par la biere. J'ai observé aussi que l'eau qui restoit longtems dans cet air, contractoit quelquefois un goût très-désagréable, qui, une fois entr'autres, ressembloit à celui de l'eau de goudron. J'avois grande envie de faire quelques expériences pour déterminer d'où provenoit ce goût là; mais je fus arrêté par la crainte de préjudicier à la liqueur fermentante: il ne pouvoit provenir de l'air fixe seul.

Les insectes & les animaux qui respirent fort peu, sont suffoqués dans l'air fixe, mais ils n'y meurent pas sur-le-champ. Les mouches, ainsi que les papillons, tombent communément

SCD LYON 1

dans l'engourdiſſement & paroiſſent mortes, après avoir été tenues pendant quelques minutes au-deſſus de la liqueur fermentante; mais elles reviennent dans l'air libre. Il y a de très-grandes variétés eu égard au tems qu'il faut pour que différentes eſpeces de mouches ſoient engourdies ou meurent dans l'air fixe. Une groſſe grenouille enfla beaucoup & parut bien près de mourir après avoir été tenue environ ſix minutes ſur la liqueur fermentante; mais elle revint lorſqu'elle fut remiſe dans l'air commun. Un limaçon traité de la même maniere mourut ſur-le-champ.

L'air fixe eſt promptement funeſte à la vie végétale; du moins des jets de Menthe aquatique placés ſur la liqueur fermentante meurent dans un jour ou même dans un moindre eſpace de temps; & ils ne reviennent pas lorſqu'on les remet enſuite dans l'air commun. On m'a dit néanmoins que quelques autres plantes réſiſtent beaucoup plus à cette épreuve.

Une roſe rouge, fraîchement cueillie, perdit ſa couleur & devint d'une couleur pourpre après avoir été au-

SCD LYON 1

dessus de la liqueur fermentante pendant environ vingt-quatre heures. Les extrémités des feuilles furent plus affectées que le reste. Une autre rose rouge devint parfaitement blanche dans cette situation ; mais plusieurs autres fleurs de différente couleur furent très peu affectées. Je n'ai pas répété ces expériences, comme je souhaite que cela soit fait, dans de l'air fixe pur, extrait de la craie par l'huile de vitriol.

Toutes les fois qu'il étoit nécessaire que l'air fixe fût aussi exempt de mélange qu'il est possible, je l'ai fait en versant de l'huile de vitriol sur de la craie & de l'eau ; je recevois l'air dans une vessie attachée au col de la phiole dans laquelle ces matieres étoient contenues, ayant soin de faire sortir de la vessie tout l'air commun & le premier produit d'air fixe (& quelquefois même le second), & en accélérant aussi la production de l'air autant qu'il m'étoit possible, par l'agitation de la phiole. D'autres fois je l'ai fait passer, de la phiole dans laquelle il étoit produit, dans un tube de verre, sans

SCD LYON 1

l'entremiſe d'une veſſie, qui, comme j'ai reconnu par expérience, ne peut ſervir long-tems de ſéparation ſuffiſante entre différentes eſpèces d'air & l'air commun.

Je m'étois imaginé une fois que la méthode la plus facile de me procurer de l'air fixe ſuffiſamment pur, ſeroit de brûler ſimplement de la craie ou de la pierre calcaire pulvériſée, dans un canon de fuſil, & de faire paſſer l'air qui s'en dégageroit, par un tuyau de pipe ou un tube de verre lutté ſoigneuſement à l'orifice du canon. Je trouvai que de cette maniere l'air étoit produit en grande abondance; mais en l'examinant, je reconnus, à ma très-grande ſurpriſe, qu'il n'y en avoit qu'un peu plus de la moitié qui fût de l'air fixe capable d'être abſorbé par l'eau, & que le reſte étoit inflammable à différens dégrés.

Je ne ſuis pas en état de déterminer d'où vient cette inflammabilité, d'après la ſuppoſition reçue que la chaux ou la craie ne contiennent point d'autre air que l'air fixe. Je conjecture cependant qu'elle doit venir du fer; &

SCD LYON 1

la séparation du principe inflammable d'avec la chaux métallique pourroit être favorisée par la petite quantité d'huile de vitriol qu'on m'a dit être contenue dans la craie, & peut-être aussi dans la pierre à chaux.

Mais on peut objecter à cette hypothese, que l'air inflammable produit de cette maniere présente lorsqu'il s'enflamme une couleur bleue qui ne ressemble en rien à celle de l'air tiré du fer ou tel autre métal au moyen d'un acide. Il n'a pas non plus l'odeur de l'air inflammable extrait des substances minérales. D'ailleurs l'huile de vitriol sans eau ne dissout point le fer & n'en extrait point d'air inflammable si l'acide n'est considérablement délayé. Quand j'ai mêlé du soufre avec la craie, il n'a produit aucun changement dans la qualité ni dans la quantité de l'air. En effet, ni le soufre ni les huiles ne peuvent fournir aucun air ou vapeur constamment élastique.

Peut-être ce principe inflammable doit-il son origine à quelques restes des animaux dont on croit que procede toute matiere calcaire.

Je

Je me suis convaincu par l'expérience, que l'air fixe que je faisois par ma méthode ordinaire (c'est toujours, à moins que je n'avertisse expressément du contraire, par l'huile de vitriol & la craie) étoit aussi pur que celui de M. Cavendish; car après qu'il avoit passé en petites bulles à travers un grand volume d'eau, il n'en restoit qu'un cinquantieme ou un soixantieme qui ne fût pas absorbé par l'eau. Pour faire cette épreuve aussi promptement qu'il étoit possible, je versois continuellement l'air fixe d'un vaisseau de verre dans un autre plongé dans une quantité d'eau froide. J'ai trouvé qu'on pouvoit réduire, autant qu'il est possible par ce moyen, un grand volume d'air fixe dans un tems très-court. Mais la méthode la plus expéditive de faire absorber une espece d'air quelconque par l'eau, c'est de le renfermer dans une jarre & de l'agiter fortement, de la maniere décrite dans ma petite brochure sur l'imprégnation de l'eau avec l'air fixe, & représentée fig. 10.

Pendant que j'éprouvois la pureté de mon air fixe, j'eus la curiosité de

ſavoir ſi la partie de cet air, qui n'eſt pas miſcible à l'eau, eſt répandue également dans toute la maſſe; & dans cette vue, je diviſai une quantité d'air fixe d'environ un gallon *, en trois portions égales, dont la premiere étoit compoſée de ce qui étoit le plus élevé dans la jarre, & la troiſieme, de ce qui étoit le plus bas & contigu à l'eau; mais les trois portions, en paſſant à travers l'eau, furent réduites à peu près autant l'une que l'autre, enſorte qu'il parut que dans la maſſe entiere, le mélange étoit uniforme. J'ai obſervé qu'il en étoit de même de pluſieurs eſpeces d'air, qui ne s'incorporent pas exactement.

Une ſouris vit très-bien dans le réſidu de l'air fixe le plus pur que je puiſſe faire, quoique une chandelle ne puiſſe y reſter allumée; & j'en ai fait une fois une très-grande quantité pour cette ſeule expérience. Il paroît qu'on a ici un exemple de la génération du véritable air commun, quoique en-

* Un gallon contient environ quatre pintes de Paris.

core vicié à quelque dégré. Une autre preuve que le réſidu de l'air fixe eſt, du moins en partie, de l'air commun ; c'eſt qu'il eſt troublé & diminué par le mélange de l'air nitreux, comme on le verra plus bas.

Pluſieurs tentatives que je fis une fois, pour mêler l'air fixe avec de l'air dans lequel j'avois mis une quantité de limaille de fer & de ſouffre pétris avec de l'eau, me porterent à conclure que l'air fixe n'a beſoin que de quelque addition pour devenir, ſinon air commun à tous égards, du moins permanent & immiſcible à l'eau: car dans différens mélanges de ce genre, je me ſuis imaginé qu'il n'y avoit pas beaucoup plus de la moitié de l'air fixe qui fût abſorbé par l'eau. Mais n'ayant pû répéter l'expérience, je concluds, ou que je m'étois trompé, ou que je ne m'étois par apperçu de quelque circonſtance eſſentielle au ſuccès.

Ces expériences, illuſoires ou non, m'engagerent à eſſayer ſi ce mélange de ſoufre & de limaille de fer ne produiroit pas quelque altération dans la conſtitution de l'air fixe. Je mis en

conséquence un mélange pareil dans une quantité de mon air fixe le plus pur ; & j'enfermai le tout dans du mercure, de peur que l'eau n'eût absorbé l'air fixe avant que le mélange eût produit son effet. Il arriva que l'air fixe fut diminué, & que le mercure s'éleva dans le vaisseau jusqu'à en occuper environ la cinquieme partie ; & autant que je pus en juger, le procédé réussit à tous égards, comme si l'air renfermé eût été de l'air commun.

Ce qu'il y a de plus remarquable dans le résultat de cette expérience, c'est que l'air fixe dans lequel j'avois mis le mélange, & qui avoit été diminué en partie, fut aussi rendu en partie insoluble dans l'eau. Je répétai cette expérience jusqu'à quatre fois, avec le plus grand soin, & j'observai que dans deux, un sixieme & dans les deux autres un quatorzieme de la quantité primitive, ne pouvoient plus être absorbés par l'eau, & conservoient leur élasticité. Dans la crainte de commettre quelque erreur relativement à la pureté de l'air fixe, la

derniere fois que je fis cette expérience, je mis à part une portion du même air ; & l'ayant soumise à l'examen, je trouvai qu'elle étoit extrêmement pure, de maniere à être presque entierement absorbée par l'eau ; au lieu qu'il n'en fut pas, à beaucoup près, de même de l'autre portion dans laquelle j'avois mis le mélange.

Dans un de ces cas, où l'air fixe étoit devenu immiscible à l'eau, il parut n'être pas très-nuisible aux animaux ; mais dans un autre, une souris y mourut assez-tôt. Cette différence venoit probablement de ce que j'avois, par inadvertance, agité l'air dans l'eau, plus long-tems dans un cas que dans l'autre.

Comme le fer est réduit en chaux dans ce procédé, je conclus une fois que l'air fixe n'a besoin que de l'addition du phlogistique pour devenir air commun ; & toutes les connoissances que j'ai acquises jusqu'à présent me confirment dans cette idée, quoique j'ignore la méthode d'opérer cette combinaison. Cependant, après que j'eus calciné du plomb dans l'air fixe,

SCD LYON 1

comme on le verra plus bas, il ne parut pas que celui-ci fût devenu moins soluble dans l'eau qu'il n'étoit auparavant.

SECTION II.

De l'air dans lequel on a fait brûler une chandelle ou du soufre.

TOUT le monde sait que la flamme ne peut subsister sans air, & qu'elle ne sauroit durer long-tems s'il n'est renouvellé : excepté dans l'ignition des substances qui contiennent du nître; car celles-ci brûlent *dans le vuide*, dans l'air fixe, & même dans l'eau : on en a un exemple dans les fusées faites à ce dessein. La quantité d'air nécessaire à l'entretien de la plus petite flamme est incroyable. On dit communément qu'une chandelle ordinaire en *consomme* (selon l'expression usitée) environ un gallon dans une minute. L'étonnante consommation d'air par les feux de toute espece,

SCD LYON 1

tels que ceux des volcans &c. préſente un objet très-intéreſſant de recherches phyſiques, pour déterminer les changemens que la flamme opére dans la conſtitution de l'air, & pour découvrir les reſſources que la nature emploie à réparer cette altération continuelle de l'atmoſphère. Je me flatte que les expériences ſuivantes pourront répandre du jour ſur cette matiere.

La diminution de l'air, dans lequel on a fait brûler une chandelle ou du ſoufre, n'eſt pas toujours la même; mais j'imagine que ſon terme moyen peut être environ un quinzieme ou un ſeizieme du tout : c'eſt le tiers de la diminution opérée par la putréfaction des ſubſtances animales & végétales, par la calcination des métaux & par les autres cauſes de la diminution complette d'air, dont il ſera parlé plus bas.

Je me ſuis quelquefois imaginé que la flamme diſpoſe l'air commun à dépoſer l'air fixe qu'il contient; car ſi l'on y expoſe de l'eau de chaux, elle ſe trouble ſur le champ. Cela arrive lorſqu'on allume des bougies, des

chandelles, des copeaux, de l'esprit de vin, de l'éther, & toute autre substance que j'aie encore essayée, à l'exception du soufre, dans un vaisseau de verre renversé dans l'eau de chaux. Cette précipitation de l'air fixe, si tant est qu'elle ait lieu, peut être due à quelque principe qui se dégage des corps brûlans, & qui a une plus grande affinité avec les autres parties constituantes de l'atmosphère. *

Si l'on brûle du soufre dans les mêmes circonstances, l'eau de chaux conservera sa transparence; mais il se peut encore que la partie fixe de l'air soit précipitée; avec cette différence que s'unissant avec la chaux & l'acide vitriolique, elle forme un sel sélénitique soluble dans l'eau. Ayant évaporé une quantité d'eau ainsi impre-

* Le lecteur trouvera dans les expériences & les observations de la seconde Partie, la confirmation de la supposition rapportée dans ce passage & dans quelques autres de la premiere Partie de cet ouvrage, savoir, que la diminution de l'air commun, par ce procédé & par d'autres, est due au moins en partie, à la précipitation de l'air fixe.

SCD LYON 1

gnée, en brûlant du soufre par dessus un grand nombre de fois; il me resta une poudre blanchâtre qui avoit un goût acide. Mais en répétant l'expérience avec une évaporation plus rapide, la poudre n'avoit point d'acidité, & ressembloit très-fort à de la craie. Il suffit de brûler du soufre une seule fois sur une quantité d'eau de chaux, pour l'affecter de telle sorte que l'on ne la troublera plus en respirant par dessus, ce qui, sans cela, arrive à l'instant.

Le Docteur Hales supposoit qu'en réitérant la combustion du soufre dans la même quantité d'air, la diminution continueroit sans fin. Mais des épreuves répétées m'ont prouvé le contraire. Il est vrai que lorsque la combustion a été imparfaite à la premiere fois, une seconde combustion de la même substance, ajoute à l'effet de la premiere, &c.; mais cette progression cesse bientôt.

Dans bien des cas de la diminution d'air, l'effet ne paroît pas tout de suite, lors même que le procédé se fait dans l'eau; car quelquefois le vo-

lume d'air n'eſt preſque pas réduit ; juſqu'à ce qu'il ait paſſé pluſieurs fois à travers d'une quantité d'eau, qui ſe trouve mieux en état par-là d'abſorber la partie d'air qui n'avoit pas été parfaitement détachée du reſte. J'ai obſervé quelquefois une très-grande réduction d'une maſſe d'air, en la faiſant paſſer une ſeule fois à travers l'eau froide. Si l'air a été renfermé par le mercure, la diminution eſt en général peu conſidérable, juſqu'à ce qu'il ait eſſuyé cette opération, parce qu'il ne s'eſt trouvé aucune ſubſtance à portée d'abſorber quelque partie de l'air, tant qu'il eſt reſté dans le mercure.

Je n'ai point trouvé d'altération conſidérable dans la peſanteur ſpécifique de l'air dans lequel on a fait brûler des chandelles ou du ſoufre. Mais je ſuis aſſuré qu'il n'eſt pas plus peſant que l'air commun ; cependant il devroit l'être manifeſtement, ſi cette grande diminution de la quantité étoit due, comme le Docteur Hales & d'autres l'ont ſuppoſé, à l'altération de l'élaſticité de la maſſe entiere. Je me

SCD LYON 1

suis convaincu, par plusieurs épreuves, que cet air, ainsi diminué de volume, est plutôt plus léger que l'air commun; ce qui favorise la supposition que la partie *fixe*, ou la plus pesante de l'air commun, a éte précipitée.

Un animal vit aussi long-tems, ou à bien peu de chose près, dans l'air où l'on a fait brûler une chandelle, que dans l'air commun. Ce fait m'a beaucoup surpris, parce que je m'étois imaginé que ce qu'on appelle la *consommation* de l'air étoit opérée de la même maniere & au même dégré, par la respiration & par la flamme : mais j'ai trouvé depuis que cette différence avoit été observée par beaucoup de personnes, & même par M. Boyle. J'ai observé aussi que l'air dans lequel on a fait brûler du soufre, n'est point du tout nuisible aux animaux, après que la vapeur, qui le rend d'abord très-nébuleux, est entierement précipitée.

Je dois avertir ici mon lecteur de ne pas confondre la simple *combustion du soufre*, ou des allumettes (c'est-

à-dire, des morceaux de bois soufrés) avec la combustion du soufre par un miroir ardent, ou autre *chaleur étrangere*. L'effet de la premiere n'est rien de plus que celui de toute autre *flamme* ou *vapeur ignée*, qui ne brûle pas, à moins que l'air environnant ne soit très-pur, & qui s'éteint par conséquent lorsque l'air commence à être vicié à un certain point. Le soufre allumé de cette maniere, réduit par conséquent l'air au même état que le bois allumé. Mais si l'on tient le foyer d'un miroir ardent, pendant un tems suffisant, sur du soufre ou sur du bois, après qu'il a cessé de brûler de lui-même & est devenu *charbon*, cette nouvelle chaleur produit un beaucoup plus grand effet du même genre, diminue l'air au dernier dégré, & le rend entierement nuisible. En effet, on verra plus bas qu'il se dégage une plus grande quantité de phlogistique de ces substances dans le dernier cas que dans le premier. Je n'ai jamais poussé cette expérience tout-à-fait aussi loin avec le soufre; mais par la diminution d'air que je produisois

SCD LYON 1

déja par ce moyen, je jugeai qu'en continuant le procédé quelque tems de plus, cet effet auroit eu lieu.

Ayant vu dans les Mémoires de la Société Philoſoph. de Turin, vol. 1. p. 41. que l'air, dans lequel on avoit fait brûler des chandelles, étoit parfaitement rétabli, de telle ſorte qu'elles y brûloient de nouveau auſſi bien qu'auparavant, après avoir été expoſé à un dégré conſidérable de *froid*, & de même après avoir été comprimé dans des veſſies (car on avoit ſuppoſé que le froid ne produiſoit cet effet que par *condenſation*); je répétai ces expériences, & je trouvai qu'en effet lorſque je comprimois l'air dans des *veſſies*, comme avoit fait le Comte de Saluces, à qui l'on doit cette obſervation, l'expérience réuſſiſſoit. Mais ayant eu des raiſons ſuffiſantes de me défier des veſſies, je comprimai l'air dans un vaiſſeau de verre plongé dans l'eau; & je trouvai alors que ce procédé étoit abſolument ſans effet. Je tins l'air beaucoup plus comprimé & beaucoup plus long-tems que n'avoit fait le Comte, ſans que j'y produiſiſſe au-

SCD LYON 1

cune altération. J'éprouvai auſſi, qu'un plus grand dégré de froid, & de plus longue durée que celui qu'il avoit appliqué, ne rétabliſſoit nullement cette eſpece d'air; car après avoir expoſé les phioles, qui le contenoient, une nuit entiere à la gelée, qui dans ce tems étoit très-forte, & après l'avoir tenu au milieu d'un mélange de neige & de ſel, je le trouvai à tous égards, le même qu'auparavant.

On avance auſſi, dans le même Mémoire, pag. 41, que la *chaleur* ſeule, comme étant le contraire du froid, rend l'air incapable d'entretenir la flamme des chandelles. Mais je répétai l'expérience du Comte à ce ſujet, ſans m'appercevoir d'aucun effet pareil. Je me rappelle que je remplis, il y a déjà pluſieurs années, un récipient dont j'avois pompé l'air, avec de l'air qui avoit paſſé par un tube de verre rouge brûlant; & qu'une chandelle, miſe ſous ce récipient, y brûla parfaitement. D'ailleurs la raréfaction par la machine pneumatique n'altere l'air en aucune façon.

SCD LYON 1

Quoique cette expérience n'ait pas réuſſi, j'ai eu le bonheur de trouver par haſard une méthode de rétablir l'air altéré par la combuſtion des chandelles, & de découvrir au moins une des reſſources que la nature emploie à ce grand deſſein : c'eſt la *végétation*. Je conjecture que le rétabliſſement de l'air vicié s'opére au moyen de ce que les plantes abſorbent le phogiſtique dont l'air eſt ſurchargé par la combuſtion des corps inflammables. Que la conjecture ſoit fondée ou non, je crois que le fait eſt inconteſtable. Je vais rendre compte de mes expériences ſur ce ſujet, en commençant par les obſervations que je fis ſur l'accroiſſement des plantes dans l'air renfermé, & qui me conduiſirent à cette découverte.

On ſeroit porté à croire que, puiſque l'air commun eſt néceſſaire à la vie végétale auſſi bien qu'à la vie animale, les plantes & les animaux devroient l'affecter de la même maniere. Et j'avoue que je m'attendois au même effet, la premiere fois que je mis une tige de menthe dans une jarre de verre

renverſée dans un vaiſſeau plein d'eau. Mais après qu'elle y eut pouſſé pendant quelques mois, je trouvai que l'air n'éteignoit pas la chandelle, & qu'il n'étoit point nuiſible à une ſouris que j'y expoſai.

La plante n'avoit ſouffert d'autre altération que celle qui étoit la conſéquence néceſſaire de ſon empriſonnement : car des plantes renfermées dans pluſieurs autres eſpeces d'air furent toutes affectées de la même maniere : chaque ſucceſſion de feuilles étoit d'une moindre groſſeur que la précédente, juſqu'à ce qu'elles vinrent enfin à n'être pas plus groſſes que des têtes d'épingles ; la racine dépérit & la tige ſucceſſivement avec elle : & cependant la plante continua de pouſſer en haut, recevant ſa nourriture à travers une tige noire & gâtée. A la troiſieme ou quatrieme pouſſe de feuilles, des filamens capillaires blanchâtres pouſſerent de l'inſertion de chaque feuille, & quelquefois du corps de la tige ; s'allongeant autant que le vaiſſeau pouvoit le permettre ; ce qui alloit à environ deux pouces, dans mes expé-

SCD LYON 1

riences. Un jet de menthe vécut de cette maniere pendant tout l'été, la plante ancienne dépériſſant ; & de nouveaux rejettons pouſſant à ſa place, mais en devenant toujours moindres.

En répétant cette expérience, il faut avoir ſoin de retirer toutes les feuilles mortes d'autour de la plante, de peur qu'elles ne ſe putréfient & n'affectent l'air. J'ai trouvé qu'une feuille de choux, fraîche, miſe ſous un vaiſſeau de verre rempli d'air commun, pendant l'eſpace d'une ſeule nuit, avoit tellement affecté l'air, qu'une chandelle n'y put point brûler le lendemain matin ; & cependant la feuille n'avoit encore aucune odeur de putréfaction.

Voyant que les chandelles brûloient très-bien dans l'air dans lequel les plantes avoient pouſſé pendant longtems, & ayant eu d'ailleurs quelque raiſon de croire qu'il y avoit dans la végétation quelque choſe qui rétabliſſoit l'air vicié par la reſpiration, je penſai qu'il étoit poſſible que le même procédé rétablît auſſi l'air altéré par la combuſtion des chandelles.

SCD LYON 1

D'après cette idée, le 17 Août 1771, je mis un jet de menthe dans une quantité d'air, dans lequel une bougie avoit ceſſé de brûler, & je trouvai que, le 27 du même mois, une autre bougie pouvoit y brûler parfaitement bien. Je répétai cette expérience, ſans la moindre variation dans le réſultat, juſqu'à huit ou dix fois, pendant le reſte de l'été.

A diverſes fois, je diviſai la quantité d'air, dans laquelle la chandelle avoit brûlé, en deux portions; & mettant la plante dans l'une, je laiſſai l'autre dans la même ſituation que la premiere, c'eſt-à-dire, dans un vaiſſeau de verre renverſé dans l'eau, mais ſans aucune plante; & je ne manquai jamais de trouver qu'une chandelle brûloit dans la premiere, & s'éteignoit dans l'autre.

J'ai obſervé que cinq ou ſix jours ſuffiſent pour rétablir cet air lorſque la plante eſt dans toute ſa vigueur: au lieu que je l'ai gardé ſeul, ſans plante, dans des vaiſſeaux de verre plongés dans l'eau, pendant pluſieurs mois, ſans m'appercevoir qu'il s'y fût

SCD LYON 1

fait la moindre altération. J'ai essayé aussi une grande variété d'opérations sur cet air, comme de le condenser, le raréfier, l'exposer à la lumiere & à la chaleur, &c. & d'y introduire les effluves de bien des substances différentes, mais sans aucun effet.

Des expériences faites dans l'année 1772, me confirmerent dans l'idée où j'étois, que la végétation rétablissoit l'air dans lequel des chandelles avoient cessé de brûler. La premiere de ces expériences fut faite dans le mois de Mai, & je les répétai fréquemment dans le même mois & dans les deux suivans, sans manquer une seule fois de réussir.

J'employai, pour altérer l'air, la flamme de différentes substances; quoique je fisse usage, pour l'ordinaire, de celle des bougies ou des chandelles. L'expérience réussit parfaitement le 24 Juin, avec de l'air dans lequel j'avois fait brûler de l'esprit-de-vin; &, le 27 du même mois, elle réussit également bien avec de l'air dans lequel des allumettes soufrées avoient

SCD LYON 1

ceſſé de brûler. J'avois déſeſpéré, l'année précédente, d'obtenir ce dernier effet.

Je m'aſſurai que ce rétabliſſement de l'air dépendoit de *l'état de végétation* de la plante ; car quoique j'euſſe tenu pendant fort long-tems un grand nombre de feuilles de menthe, en obſervant de les changer ſouvent, dans une petite quantité d'air dans lequel des chandelles avoient ceſſé de brûler, je ne m'apperçus d'aucune amélioration dans l'état de l'air.

Cet effet remarquable n'eſt point dû à quelque choſe de particulier à la *menthe*, qui étoit la plante dont je m'étois toujours ſervi juſqu'en Juillet 1772 ; car le 16 du même mois je trouvai une quantité de cet air parfaitement rétablie par des tiges de *meliſſe* qui y avoient pouſſé depuis le 7.

Ce rétabliſſement n'étoit point dû aux *effleuves aromatiques* de ces deux plantes ; car, non-ſeulement l'huile eſſentielle de menthe ne produiſit point d'effet ſemblable, mais encore cet air vicié fut auſſi parfaitement rétabli au moyen de la plante appellée *ſeneçon*,

SCD LYON 1

qu'on range communément parmi les méchantes herbes, & qui n'a qu'une odeur désagréable. Tel fut le résultat d'une expérience faite le 16 Juillet, sur de l'air brûlé, dans lequel cette plante avoit végété depuis le 8 du même mois.

Au reste, de toutes les plantes que j'ai essayées pour cet effet, celle que j'ai trouvée la plus efficace, est l'*épinars*, dont l'accroissement est rapide, mais qui, pour l'ordinaire, ne dure pas long tems dans l'eau. Une jarre d'air brûlé fut parfaitement rétablie en quatre jours, par cette plante, & une autre en deux jours. Je fis cette dernière observation le 22 Juillet.

Il est à présumer que cet effet doit le plus souvent avoir eu lieu en beaucoup moins de tems que je n'ai dit; par la raison que je n'ai jamais voulu faire un essai de l'air, que je ne fusse assez sûr, par des observations précédentes, que, si l'expérience devoit réussir, l'effet que j'attendois avoit eu déja lieu; de peur qu'en remettant en expérience la portion d'air dans laquelle j'aurois fait l'essai trop tôt,

SCD LYON 1

& qui auroit reçu néceſſairement par-là quelque petit mélange d'air commun, je n'encouruſſe le blâme de rapporter une expérience qui ne fût pas jugée tout-à-fait exacte ; quoique je puſſe y compter ſuffiſamment moi-même, en ayant égard à la compenſation qu'il y auroit eu à faire pour cette légére imperfection.

SECTION III.

De l'Air inflammable.

J'AI fait en général l'air inflammable de la maniere décrite par M. Cavendish dans les tranſactions philoſophiques au moyen du fer, du zinc ou de l'étain ; mais ſur-tout des deux premiers, parce que le procédé en eſt moins embarraſſant : mais lorſque j'ai voulu l'extraire des ſubſtances végétales ou animales, ou des charbons, j'ai mis ces matieres dans un canon de fuſil, à l'orifice duquel je luttois un tuyau de verre ou de pipe qui avoit une veſſie liée à ſon autre extrémité

pour retenir l'air produit; à moins que je ne le fisse passer immédiatement dans un vaisseau rempli de mercure, de la maniere répréſentée fig. 7.

Je crois qu'il n'y a aucune substance végétale ou animale quelconque, ni aucun minéral parmi ceux qui peuvent s'enflammer, qui ne fourniſſe de l'air inflammable en abondance, lorſqu'on les traite de cette maniere, & qu'on les pouſſe à une forte chaleur. Mais pour obtenir la plus grande quantité d'air, il faut appliquer la chaleur auſſi ſubitement & auſſi fortement qu'il eſt poſſible; car, toutes choſes égales d'ailleurs, on peut obtenir ſix fois & même dix fois plus d'air par une chaleur ſubite que par une chaleur graduée, quoique celle-ci ſoit à la fin auſſi forte que celle qu'on a appliquée ſubitement. Un morceau de bois de chêne ſec, peſant environ 12 grains, donne ordinairement, à une chaleur prompte, à-peu-près plein une veſſie de mouton, d'air inflammable; au lieu qu'on n'en tirera qu'environ deux ou trois meſures, s'il n'éprouve la chaleur que par dégrés. Je ne ſais d'où vient cette dif-

SCD LYON 1

férence : peut-être que le phlogistique étant dégagé plus lentement, ne sauroit être chassé tout entier, & qu'il forme une autre sorte d'union avec sa base; de maniere que le charbon fait avec une chaleur lente, contiendra plus de phlogistique que celui qui est fait avec une chaleur subite. Il seroit peut-être avantageux d'examiner les propriétés du charbon sous ce point de vue.

L'air inflammable, fait par un procédé prompt, a une odeur forte & désagréable, de quelque substance qu'il soit tiré : mais cette odeur a trois différens caracteres, selon que l'air est extrait des substances minérales, végétales ou animales. Le dernier est extrêmement fétide, soit qu'on le tire d'un os & même d'une dent desséchée, ou d'une chair musculaire tendre, ou de toute autre partie de l'animal. La combustion d'une substance occasionne la même odeur que celle de son air inflammable : car la fumée épaisse qui s'en élève lorsqu'elle s'enflamme, est composée en partie de l'air inflammable qu'elle contient, chassé

chaſſé par la chaleur & prêt à s'enflammer. L'odeur de cet air eſt la même, autant que j'ai pû m'en appercevoir, de quelque ſubſtance *d'un même régne* qu'il ſoit tiré. Il n'y a donc aucune différence, ſoit qu'on le tire du fer, du zinc ou de l'étain; de tel ou de tel autre bois; &, comme je viens de l'obſerver, de quelque partie animale que ce ſoit.

Si l'on renferme une quantité d'air inflammable produit très-rapidement, dans un vaiſſeau de verre plongé dans l'eau, on en ſent l'odeur à travers l'eau, & cette eau eſt bientôt couverte d'une pellicule déliée qui prend toutes ſortes de couleurs. Si l'air a été tiré du fer, cette matiere eſt une ocre rouge ou la terre du fer, ainſi que je l'ai reconnu après en avoir ramaſſé une certaine quantité: & s'il a été tiré du zinc, c'eſt une ſubſtance blanchâtre que je ſuppoſe être la chaux du métal. Elle ſe dépoſe auſſi au fond du vaiſſeau, & quand on vient à remuer l'eau, elle reſſemble beaucoup à de la laine. Lorſque l'eau eſt une fois impregnée de la ſorte, elle continue

à déposer cette écume pendant un tems considérable, après qu'on a ôté l'air. C'est ce que j'ai observé souvent à l'égard du fer.

L'air inflammable fait par une efferveſcence violente, est beaucoup plus inflammable que celui qui est produit par une foible efferveſcence; soit que l'eau ou l'huile de vitriol aient dominé dans le mélange. L'odeur désagréable est beaucoup plus forte aussi dans le premier cas que dans le second. On juge du plus grand dégré d'inflammabilité par le plus grand nombre d'exploſions qui se font ſucceſſivement, lorſqu'on préſente une chandelle allumée à l'orifice d'une phiole remplie de cet air. * Il est poſ-

* Pour faire cette épreuve, il faut reboucher l'ouverture de la phiole, après chaque exploſion qui ſuit immédiatement l'approche de la flamme (ce que je fais ordinairement avec un doigt de la main dans laquelle je tiens la phiole); car, ſans cela, l'air inflammable continue de brûler, quoique d'une manière inviſible pendant le jour, juſqu'à ce qu'il ſoit tout conſumé.

SCD LYON

sible que ce moindre dégré d'inflammabilité de l'air, qui a été produit lentement, provienne en partie de ce qu'il séjourne long-tems dans la vessie. Mais la différence me paroît trop grande pour être attribuée toute entiere à cette cause; cela mérite peut-être d'être examiné au moyen d'un procédé différent, dans lequel on ne fasse poit usage de vessie.

L'air inflammable passe pour n'être pas miscible avec l'eau : & après avoir été gardé pendant plusieurs mois, il semble être en général aussi inflammable que jamais. A la vérité, lorsqu'il a été extrait des substances végétales ou animales, l'eau dans laquelle on le renferme en absorbe une partie. Mais on peut présumer qu'il y avoit dans ce cas un mélange d'air fixe extrait en même-tems de ces substances. J'ai cependant par-devers moi une preuve inconteſtable que de l'air inflammable étant resté dans l'eau pendant long-tems, a réellement perdu toute son inflammabilité, & est même venu au point d'éteindre la flamme beaucoup mieux que l'air dans lequel

des chandelles ont brûlé. Après cette métamorphose, sa quantité est beaucoup diminuée, & il continue à tuer les animaux à l'instant qu'on les y expose.

J'observai pour la premiere fois ce fait remarquable, le 25 Mai 1771; en examinant une quantité d'air inflammable qui avoit été tiré du zinc près de trois ans auparavant. Sur cela, je mis tout de suite à part une bouteille ordinaire de pinte remplie d'air inflammable tiré du fer, & une autre remplie d'air inflammable tiré du zinc: & les ayant soumis à l'examen au commencement du mois de Décembre suivant, celui du fer étoit réduit de près de la moitié de sa quantité, si je ne suis bien trompé; car je trouvai la bouteille à demi pleine d'eau, & je suis assez certain qu'elle étoit remplie d'air lorsque je la mis à part. Celui qui avoit été tiré du zinc n'étoit point altéré & rempliſſoit la bouteille comme auparavant.

Je fis une autre observation pareille, le 19 Juin 1772, avec un mélange d'air fait depuis le 30 Juillet 1771,

SCD LYON

& dont la moitié étoit de l'air inflammable tiré du zinc, & l'autre moitié étoit de l'air dans lequel une ſouris étoit morte : ce mélange n'étoit plus inflammable du tout, mais éteignoit au contraire la flamme auſſi bien qu'aucune eſpece d'air que j'aie jamais éprouvée. Je crois avoir eu en tout quatre exemples ſemblables ; c'eſt-à-dire, dans leſquels l'air inflammable a perdu ſon inflammabilité en ſéjournant dans l'eau.

Quoique l'air corrompu par la putréfaction éteigne la flamme, je n'ai pas trouvé que l'air inflammable dans lequel on fait putréfier des végétaux ou des animaux, en ſoit devenu moins inflammable. Cependant une quantité d'air inflammable que j'avois miſe à part, en Mai 1771, avec les autres airs dont j'ai parlé ci-deſſus, & dans laquelle il y avoit eu de la chair putréfiée, avoit perdu ſon inflammabilité, lorſque je l'examinai avec les autres, en Décembre ſuivant. La bouteille, dans laquelle j'avois laiſſé cet air, avoit exactement l'odeur d'une très-forte eau d'*Harrowgate* : je ne crois

pas même qu'on eût pû les distinguer.

J'ai fait pousser des plantes pendant plusieurs mois dans de l'air inflammable tiré du zinc, & dans du même air tiré du chêne : mais quoique les plantes crûssent très-bien, l'air est resté toujours inflammable ; le premier ne l'étoit pas aussi fort à la vérité que lorsqu'il est nouvellement produit, mais le dernier l'étoit tout-à-fait autant ; & j'attribue la diminution de l'inflammabilité dans le premier cas, à quelqu'autre cause qu'à l'accroissement de la plante.

Aucune des especes d'air, sur lesquelles j'en ai fait l'expérience jusqu'à présent, n'est propre à servir de conducteur à l'électricité ; mais la couleur d'une étincelle électrique est d'une différence remarquable dans différentes especes d'air. Ce qui semble indiquer qu'ils ne sont pas tous également bons *non-conducteurs*. Dans l'air fixe, l'étincelle est extrêmement blanche, mais dans l'air inflammable elle est d'une couleur pourpre ou rouge. Or, puisque les étincelles les plus vigou-

SCD LYON

reuſes ſont toujours les plus blanches, & que dans d'autres cas, lorſque l'étincelle eſt rouge, il y a lieu de croire que la matiere électrique paſſe avec difficulté & avec moins de rapidité; il eſt poſſible que l'air inflammable contienne des parties qui conduiſent l'électricité, quoique très-imparfaitement, & que l'étincelle ne ſoit blanche dans l'air fixe que parce qu'elle n'y rencontre point du tout de particules conductrices. Lorſque j'ai fait une exploſion dans une quantité d'air inflammable, elle préſentoit un peu de blanc dans le centre, mais les bords étoient d'un très-beau pourpre. Le dégré de blancheur, dans ce cas, venoit probablement de ce que la matiere électrique s'élance avec plus de violence dans une exploſion que dans une étincelle ordinaire.

L'air inflammable cauſe la mort aux animaux auſſi ſubitement que l'air fixe, &, autant qu'on peut s'en appercevoir, de la même maniere, en les jettant dans des convulſions que la mort ſuit de près. Je m'étois imaginé qu'en faiſant mourir beaucoup

SCD LYON 1

d'animaux dans une quantité d'air inflammable, il deviendroit enfin moins nuisible : mais l'événement ne répondit pas à mon attente, car je tuai un grand nombre de souris dans une petite quantité de cet air, que je gardai plusieurs mois pour cet effet, sans qu'il en fût corrigé sensiblement, la derniere souris étant morte comme la premiere, au moment qu'elle y fut exposée.

Je m'étois figuré une fois que puisque l'air fixe & l'air inflammable sont l'opposé l'un de l'autre en plusieurs propriétés remarquables, leur mélange feroit de l'air commun; & tant que je fis ce mélange dans des vessies je crus avoir réussi dans ma tentative : mais j'ai reconnu depuis que des vessies minces ne sont pas suffisantes pour empêcher l'air qu'elles contiennent de se mêler avec l'air extérieur. Les bouchons de liége ne renferment pas non-plus suffisamment les différentes especes d'air, à moins que les phioles qui les contiennent ne soient placées l'orifice en bas, & qu'elles n'aient un peu d'eau dans le

SCD LYON

goulot ; ce qui équivaut dans le fait à l'immersion des vaisseaux dans l'eau. J'ai gardé de cette maniere différentes especes d'air pendant plusieurs années.

Toutes les méthodes dont je me suis servi pour exécuter le mélange de l'air fixe avec l'air inflammable, ont été sans effet. Je crois cependant devoir rapporter le résultat d'une ou deux expériences dans lesquelles des portions égales de ces deux especes d'air étoient mêlées ensemble depuis près de trois ans ; parce qu'elles semblent montrer que les deux airs avoient eu quelque action l'un sur l'autre, dans ce long espace de tems. J'examinai ces mélanges le 27 Avril 1771 ; l'un deux étoit resté dans le mercure, & l'autre dans une phiole bouchée, avec un peu d'eau dans le goulot. En ouvrant la derniere dans l'eau, l'eau s'y précipita à l'instant & remplit presque la moitié de la phiole, & il n'y eut que très-peu d'absorption de plus dans la suite. Dans ce cas, le peu d'eau de la phiole avoit absorbé probablement une partie con-

sidérable de l'air fixe, en sorte que l'air inflammable étoit extrêmement raréfié : & cependant la quantité entiere qui devoit avoir été rendue non élastique, étoit dix fois plus grande que le volume d'eau contenu dans le goulot. Or, on n'a pas observé que l'eau se puisse charger de beaucoup plus que de son propre volume d'air fixe : mais j'ai trouvé, dans d'autres occasions, la diminution d'une quantité d'air, & sur-tout d'air fixe, beaucoup trop considérable, pour que je puisse l'expliquer par aucune sorte d'absorption.

La phiole qui étoit restée dans le mercure avoit perdu très-peu de sa quantité primitive d'air ; je l'ouvris dans l'eau, & je l'y laissai, conjointement avec une autre phiole qui venoit d'être remplie, comme la premiere l'avoit été trois ans auparavant ; savoir, moitié d'air inflammable, & moitié d'air fixe. J'observai que la quantité des deux fut diminuée dans la même proportion par l'absorption de l'eau.

Ayant présenté une chandelle al-

SCD LYON

lumée à l'orifice des phioles qui avoient été gardées trois ans, celle qui étoit restée dans le mercure fut épuisée en une seule explosion, exactement de même que cela seroit arrivé, si c'eût été un mélange d'air commun & d'air inflammable. Comme l'effet dépend en grande partie des ouvertures différentes des vaisseaux dans lesquels l'air inflammable est mêlé, je mis dans la même phiole une égale portion de chacun des deux airs, & après l'avoir laissée quelques jours dans l'eau, pour que l'air fixe en fût absorbé, j'en approchai une chandelle; mais il se fit dix ou douze explosions (j'avois soin de boucher la phiole après chaque explosion), avant que la matiere inflammable fût épuisée.

L'air qui avoit été renfermé dans la phiole bouchée détonna de la même maniere qu'un mélange égal & récent des deux especes d'air dans la même phiole, l'expérience en ayant été faite aussi-tôt que l'air fixe avoit été absorbé, comme ci-devant : il paroît donc aussi dans ce cas, que les

deux eſpeces d'air ne ſe ſont point du tout affectées mutuellement.

Ayant conſidéré l'air inflammable comme de l'air uni au phlogiſtique ou chargé de ce principe, j'y expoſai pluſieurs ſubſtances qu'on dit avoir beaucoup d'affinité avec le phlogiſtique, comme l'huile de vitriol & l'eſprit de nitre (celle-là pendant plus d'un mois), mais ſans y produire aucune altération ſenſible.

J'obſervai cependant que l'air inflammable mêlé avec les vapeurs de l'eſprit de nitre fumant, s'épuiſoit en une ſeule exploſion, exactement comme un mélange de moitié d'air commun & moitié d'air inflammable. J'en fis pluſieurs fois l'épreuve en faiſant paſſer l'air inflammable dans une phiole remplie d'eſprit de nitre, plongée dans un baſſin rempli du même fluide, & en préſentant enſuite la flamme à l'orifice de la phiole, au moment où je la découvrois après l'avoir retirée du baſſin.

Je conclus à la hâte que cet effet remarquable provenoit de ce que l'air inflammable avoit été privé en partie

SCD LYON

de son inflammabilité, au moyen de la plus grande affinité de l'esprit de nitre avec le phogistique; & j'imaginai en conséquence qu'en les laissant plus long-tems en contact, & surtout en les agitant fortement ensemble, je priverois l'air de toute son inflammabilité : mais aucune de ces opérations ne réussit, & l'air détonna toujours une seule fois comme auparavant.

Enfin ayant fait passer, à travers une masse d'eau, une quantité d'air inflammable qui avoit été mêlé avec des vapeurs d'acide nitreux, & l'ayant reçu dans un autre vaisseau, il ne parut avoir souffert aucun changement; car il fit plusieurs explosions successives comme l'air inflammable le plus pur. L'effet rapporté ci-dessus doit conséquemment provenir de ce que les vapeurs de l'acide nitreux suppléent à l'air comme dans l'effet de l'ignition, ce qui est analogue aux autres expériences qu'on a faites sur le nitre.

Je m'avisai par curiosité, le 25 Juillet 1772, d'exposer plusieurs espèces d'air à de l'eau que j'avois épui-

sée d'air par l'ébullition sans aucune vue particuliere. Il en résulta des effets tout-à-fait inattendus qui me conduisirent à un grand nombre de nouvelles observations sur les propriétés de plusieurs especes d'air & sur leurs divers dégrés d'affinité avec l'eau. J'observai d'abord que les trois quarts de celui qui étoit inflammable furent absorbés par l'eau dans l'espace de deux jours, & que le résidu n'étoit que foiblement inflammable.

Sur cela, je me mis à agiter une quantité d'air fortement inflammable dans un jarre de verre plongée dans une assez grande auge pleine d'eau, dont la surface étoit exposée à l'air commun; & j'observai, après avoir continué l'opération environ dix minutes, que près d'un quart de la quantité d'air avoit disparu; & trouvant que le résidu faisoit effervescence avec l'air nitreux, je conclus qu'il devoit être devenu propre à la respiration; tandis que cette espece d'air est par lui-même, & avant cette opération, aussi nuisible qu'aucun autre que ce soit. Pour m'assurer du fait, je mis une

SCD LYON

souris dans un vaisseau contenant deux mesures & demie de ce résidu, & j'observai qu'elle y vécut vingt minutes, ce qui est tout autant qu'une souris vit ordinairement dans la même quantité d'air commun. Cette souris en fut même retirée vivante, & se rétablit parfaitement. L'air dans lequel elle avoit respiré si long-tems étoit encore inflammable, quoique très foiblement. J'ai trouvé qu'il en étoit de même après y avoir laissé une souris jusqu'à ce qu'elle fût tout-à-fait morte ; l'air inflammable, ainsi diminué par l'agitation dans l'eau, ne fait qu'une explosion à l'approche d'une chandelle, exactement de même qu'un mélange d'air inflammable & d'air commun.

Je conclus de cette expérience qu'en continuant le même procédé, je priverois l'air inflammable de toute son inflammabilité, & je ne m'étois point trompé ; car après une plus longue agitation, il permit à une chandelle de brûler, mais un peu plus languissamment que dans l'air commun ; & en effet, à l'épreuve de l'air nitreux, il ne parut pas tout-à-fait aussi

bon que l'air commun. En continuant le même procédé encore plus long-tems, l'air qui, peu auparavant, avoit été le plus fortement inflammable, vint juſqu'à éteindre une chandelle, préciſément de même que l'air dans lequel une chandelle avoit ceſſé de brûler; ils ne purent pas même être diſtingués à l'épreuve de l'air nitreux.

J'ai reconnu, par des épreuves réitérées, qu'il eſt difficile de ſaiſir le tems dans lequel l'air inflammable tiré des métaux ſe trouve dans l'état d'air commun; l'orſqu'on l'amène au point d'éteindre la flamme; enſorte que le paſſage de l'un à l'autre état doit être très-court. Je crois même que dans bien des cas, & peut-être dans preſque tous, il ne peut y avoir d'état moyen; le phlogiſtique paſſant tout d'un coup du mode d'union avec ſa baſe qui conſtitue l'air inflammable, à celui qui conſtitue un air qui éteint la flamme & qui eſt tellement ſurchargé de phlogiſtique qu'il n'en ſauroit admettre davantage. Je trouvai cependant avec facilité cet état moyen dans de l'air inflammable tiré

SCD LYON

du chêne, que j'avois gardé pendant un an, & dans lequel une plante avoit pouſſé, quoique très-foiblement, pendant une partie de ce tems. Une quantité de cet air, après que je l'eus agitée dans l'eau juſqu'à ce qu'elle fût diminuée de moitié, permit à une chandelle de brûler extrêmement bien, & fut même difficile à diſtinguer de l'air commun par l'épreuve de l'air nitreux.

Je me donnai quelques peines pour déterminer de combien il falloit que de l'air nouvellement tiré du fer, & très-inflammable, fût diminué pour ceſſer d'être inflammable, & je conclus enfin que c'étoit lorſqu'il étoit diminué d'un peu plus que de moitié; car une quantité qui avoit été diminuée exactement de moitié, conſervoit encore quelques reſtes d'inflammabilité, mais au moindre dégré imaginable. Il eſt probable cependant qu'il peut ſe rencontrer de grandes différences dans le réſultat de cette expérience.

Ayant trouvé que l'eau abſorboit l'air inflammable, je m'efforçai de l'en

impregner par le même procédé dont je m'étois servi pour l'impregner d'air fixe : mais quoique j'aie observé que l'eau distillée absorbe d'air inflammable environ un quatorzieme de son volume, je ne me suis pas apperçu que sa saveur en soit sensiblement altérée.

SECTION IV.

De l'air infecté par la respiration des animaux, ou par la putréfaction.

ON sait que les chandelles ne brûlent qu'un certain tems dans une quantité d'air donnée. On sait aussi que les animaux n'y peuvent vivre qu'un tems limité. Mais la cause de la mort de l'animal n'est pas mieux connue que celle de l'extinction de la flamme dans les mêmes circonstances : & lorsqu'une quantité d'air a été rendue une fois nuisible, par des animaux qui l'ont respiré aussi long-tems qu'ils ont pu, je ne sache pas qu'on ait découvert aucune méthode de le rendre propre

SCD LYON

à être respiré de nouveau. Il est néanmoins évident qu'il doit y avoir dans la nature quelque ressource pour cet effet, aussi bien que pour celui de rendre l'air propre à entretenir la flamme; car sans cela la masse entiere de l'atmosphère deviendroit (avec le tems) insuffisante à la vie animale. Et cependant il n'y a pas lieu de croire qu'elle sois moins propre maintenant à la respiration, qu'elle ne l'a jamais été. Je me flatte d'avoir découvert deux des méthodes que la nature emploie à ce grand dessein : je ne sais combien d'autres il peut y en avoir.

Lorsque des animaux meurent, à l'instant qu'ils sont mis dans un air où d'autres animaux sont morts après l'avoir respiré aussi long-tems qu'ils ont pu, il est clair que la cause de leur mort n'est pas le manque de quelque nourriture vitale (*pabulum vitæ*) qu'on suppose être contenue dans l'air, mais qu'il faut l'attribuer à l'air impregné de quelque chose qui irrite leurs poumons; car ils meurent presque toujours dans les convulsions, & sont quelquefois affectés

si subitement, qu'ils sont sans ressource après une seule inspiration, quoiqu'on les retire sur-le-champ, & qu'on ne néglige rien pour les rappeller à la vie : ils sont affectés de la même maniere dans toutes les autres especes d'air nuisible que j'ai éprouvées : savoir, l'air fixe, l'air inflammable, l'air rempli des vapeurs de soufre, l'air infecté par des matieres putrides, celui dans lequel on a mis un mélange de limaille de fer & de soufre, celui dans lequel on a brûlé du charbon, ou calciné des métaux, l'air nitreux, &c.

Les forces vitales étant beaucoup plus affoiblies & épuisées, comme on sait, par les *convulsions* que par la plus vigoureuse action *volontaire* des muscles; peut-être ces convulsions universelles épuisent-elles tout-à-la-fois ce que nous pouvons appeller la force de la vie (*vis vitæ*); du moins à un tel point que les poumons soient rendus absolument incapables d'action, jusqu'à ce que l'animal soit suffoqué ou réduit à un état irrémédiable, par le défaut de respiration.

SCD LYON

Si une souris (c'est l'animal dont je me suis servi communément pour ces expériences) peut soutenir le premier choc de ce *stimulus*, ou si elle s'y est accoutumée par dégrés, elle vivra longtems dans un air où une autre souris mourra à l'instant. J'ai observé fréquemment que lorsque j'ai introduit une souris au milieu d'un nombre d'autres qui n'ont encore été renfermées dans une quantité donnée d'air que la moitié du tems qu'elles y ont vécu en effet, cette nouvelle souris y est tombée à l'instant dans les convulsions & a péri : d'où il est évident que si l'affreuse expérience du *cachot noir* pouvoit être répétée, on auroit plus d'espoir d'y survivre en y entrant à la première heure qu'à la dernière *.

* M. Priestley fait allusion à un funeste événement arrivé il y a plusieurs années, dans une guerre que les Anglois soutinrent contre les Indiens, à Coli-cotta dans le Bengale. Cent quarante-six prisonniers Anglois furent enfermés dans un cachot obscur, où la chaleur excessive & le défaut de renouvellement de l'air les firent presque tous périr dans l'espace d'une nuit.

SCD LYON 1

J'ai encore obſervé que les jeunes ſouris vivent toujours beaucoup plus long-tems que les vieilles, ou que celles qui ont pris tout leur accroiſſement, lorſqu'elles ſont renfermées dans la même quantité d'air. J'ai vu quelquefois une jeune ſouris vivre ſix heures dans les mêmes circonſtances où une vieille ſouris n'a pas vécu une heure. C'eſt pourquoi les expériences faites avec les ſouris, &, par la même raiſon, avec les autres animaux, ſont toujours très-incertaines. Il eſt donc néceſſaire de les répéter fréquemment avant de pouvoir abſolument compter ſur leurs réſultats. Mais toutes les ames *ſenſibles* ſe réjouiront avec moi de la découverte de l'*air nitreux*, dont je parlerai ci-deſſous, qui l'emporte de beaucoup ſur les expériences faites avec la reſpiration des animaux, parce qu'il eſt une pierre de touche beaucoup plus aſſurée de la pureté de l'air.

La découverte des reſſources que la nature emploie au rétabliſſement de l'air vicié par la reſpiration des animaux m'ayant paru pendant long-

SCD LYON 1

tems un des problêmes les plus importans de la physique ; j'ai essayé quantité de moyens pour y parvenir. Je me suis attaché principalement à considérer les influences auxquelles l'atmosphere est réellement exposée ; & comme quelques-uns de mes essais infructueux peuvent être utiles à ceux qui sont disposés à faire de nouvelles recherches sur ce sujet, j'en rapporterai les principaux.

L'effluve nuisible, dont l'air est chargé par la respiration animale, n'est point absorbée par l'eau douce ou salée dans laquelle on met cet air, lorsqu'on l'y laisse sans agitation. Je l'ai gardé plusieurs mois dans l'eau douce, & au lieu d'être corrigé, il a semblé être devenu plus mortel, de manière à exiger plus de tems pour être rétabli par les méthodes que j'indiquerai ci-dessous, que l'air qui a été rendu nuisible depuis peu. J'ai même passé plusieurs heures à verser cet air d'un vaisseau de verre dans un autre, dans de l'eau quelquefois aussi froide & quelquefois aussi chaude que mes mains pouvoient la souffrir ; & j'ai

SCD LYON 1

quelquefois auſſi eſſuyé fréquemment le vaiſſeau pendant le cours de l'expérience, pour enlever la portion de la matière nuiſible qui adhéroit aux vaiſſeaux & leur communiquoit évidemment une odeur déſagréable. Mais toutes ces méthodes ont été en général ſans effet ſenſible. Il eſt évident que le *mouvement* que l'air recevoit dans ces circonſtances n'étoit non plus d'aucun ſervice. Je n'avois pas encore, dans ce tems là, penſé à la méthode ſimple, mais très-efficace, d'agiter l'air dans l'eau, en le mettant dans une jarre haute, & la ſecouant avec ma main.

Cet air n'eſt pas rétabli par l'action de la *lumiere*, ou de toute autre influence à laquelle il a pu être expoſé, en reſtant dans une phiole mince pendant quelques mois au grand air.

J'eſſayai, entr'autres expériences, pluſieurs des différens *effluves* qui s'exhalent continuellement dans l'air, notament ceux des ſubſtances que l'on ſait qui réſiſtent à la putréfaction; mais je ne pus opérer par leur moyen aucune amélioration dans cette eſpèce d'air.

Ayant

Ayant lu dans les Mémoires de la Société Impériale, qu'une peste avoit épargné un village particulier, dans lequel il y avoit une grande Manufacture de soufre; je fis passer aussitôt des vapeurs de soufre dans cet air, ou (ce qui revient au même, comme on le verra plus bas) dans de l'air corrompu par la putréfaction; mais ce fut sans effet.

Je soupçonnai une fois que l'*acide nitreux*, répandu dans l'air, pourroit bien être le correctif général que je cherchois; & ma conjecture fut favorisée par la remarque que je fis, que les chandelles brûloient dans l'air extrait du salpêtre. Je passai, en conséquence, assez de tems à tâcher, avec un miroir ardent, & par d'autres moyens, d'impregner cet air nuisible de quelque effluve du salpêtre, & j'y introduisis, dans la même vue, la vapeur de l'esprit de nitre fumant; mais ces deux méthodes furent également inutiles.

Voulant essayer l'effet de la *chaleur*, je mis une quantité d'air, dans lequel une souris étoit morte, dans une ves-

sie attachée au bout d'un tuyau de pipe, à l'autre bout duquel étoit une autre vessie dont j'avois eu soin de faire sortir l'air. Je mis ensuite le milieu du tuyau dans un réchaut de charbons ardens, que j'animai avec un soufflet; & pressant alternativement les vessies, je fis passer l'air plusieurs fois par la partie échauffée du tuyau. J'ai fait chauffer aussi très-fort cet air dans l'eau devant le feu; mais aucune de ces deux méthodes n'a réussi.

J'ai mis en usage la *raréfaction* & la *condensation* par des instrumens, mais cela fut également sans succès.

M'étant figuré qu'il étoit possible que la *terre* absorbât les particules nuisibles de l'air, pour fournir aux racines des plantes la matière putrescente dont on sait qu'elles se nourrissent; je mis une quantité d'air, dans lequel des souris étoient mortes, dans une phiole à demi remplie de bon terreau; mais au bout de deux mois cet air n'étoit pas devenu meilleur.

Je m'imaginai une fois que, puisque plusieurs especes d'air ne peuvent être long-tems séparées de l'air commun,

SCD LYON 1

lorsqu'elles sont renfermées dans des vessies ou dans des bouteilles bien bouchées, & même bouchées avec des bouchons de cryſtal; je m'imaginai dis-je, qu'il étoit poſſible qu'il y eût une ſi grande affinité entre cet air nuiſible & l'air commun, qu'ils ſe mêlaſſent à travers une maſſe d'eau interpoſée entre eux; l'eau recevant continuellement de l'un, & donnant à l'autre. Je me fondois ſur ce que l'eau reçoit, à ce que je crois, quelque ſorte d'impregnation de toute eſpece d'air qui lui eſt contigüe. Mais je n'ai pas eu lieu de conclure qu'un mélange de quelque eſpece d'air avec l'air commun puiſſe être effectué de cette maniere.

Je gardai de l'air dans lequel des ſouris étoient mortes, de l'air dans lequel des chandelles avoient brûlé, & de l'air inflammable, ſéparé de l'air commun par la couche d'eau la plus mince qu'il fût poſſible, en obſervant qu'elle fût préciſément de l'épaiſſeur qu'il falloit pour qu'elle ne fût pas évaporée dans un jour ou deux, ſi par haſard je négligeois d'y

BIBLIOTHÈQUE UNIVERSITAIRE DE LYON

SCD LYON 1

veiller ; mais je ne trouvai aucun changement dans ces airs après un mois ou ſix ſemaines ; l'air inflammable étoit toujours tel ; des ſouris moururent à l'inſtant dans celui où d'autres étoient mortes, & les chandelles ne brûlerent pas dans l'air où elles s'étoient éteintes.

L'air corrompu par la putréfaction animale ou végétale étant parfaitement ſemblable à l'air rendu nuiſible par la reſpiration des animaux, je rapporterai les obſervations que j'ai faites ſur le premier, avant de traiter de la méthode pour les rétablir.

Ce qui me fait conclure que ces deux eſpeces d'air ſont dans le fait la même choſe, c'eſt qu'ils ont en commun pluſieurs propriétés remarquables, & qu'ils ne different en rien, autant que j'ai pu l'obſerver. Ils éteignent également la flamme, ils ſont également nuiſibles aux animaux, ils ont la même odeur déſagréable, ils précipitent également la chaux dans l'eau de chaux ; & ils ſont rétablis par les mêmes moyens.

SCD LYON 1

Puiſque l'air qui a paſſé par les poumons ne differe pas de celui qui eſt corrompu par la putréfaction animale, il eſt probable qu'un des uſages des poumons eſt d'évacuer un effluve putride, ſans quoi un corps vivant ſe corromproit peut-être auſſi promptement qu'un corps mort.

Lorſqu'une ſouris ſe putréfie dans une quantité donnée d'air, le volume de cet air augmente pour l'ordinaire pendant quelques jours; mais peu de jours après il commence à ſe réduire, & au bout de huit ou dix jours, ſi le tems eſt aſſez chaud, il ſe trouve diminué d'un ſixieme ou d'un cinquieme de ſon volume. S'il ne paroît pas diminué après ce tems, il n'eſt beſoin que de le faire paſſer à travers l'eau, & la diminution ne manque pas de devenir ſenſible. J'ai vu quelquefois preſque toute la diminution avoir lieu, en le faiſant paſſer une fois ou deux à travers l'eau. Il en eſt de même de l'air dans lequel des animaux ont reſpiré tant qu'ils ont pu: & l'on peut preſque toujours réduire davantage, par

ce moyen, l'air dans lequel des chandelles ont ceſſé de brûler.

Tous ces procédés, ainſi que je l'ai déja obſervé, ſemblent diſpoſer le mixte de l'air à ſe ſéparer de quelqu'une de ſes parties conſtituantes (ce qui paroît être l'air fixe qui entre dans ſa conſtitution), & celle-ci étant miſcible à l'eau, a beſoin d'y être expoſée en contact, pour s'y mêler de la maniere la plus avantageuſe; ſur-tout lorſque ſon union avec les autres parties conſtituantes de l'air n'eſt rompue qu'en partie.

Je mis des ſouris dans des vaiſſeaux dont l'orifice étoit plongé dans du mercure, & j'obſervai, après qu'elles furent mortes, ou même froides, que l'air étoit fort peu diminué. Mais ayant retiré les ſouris & introduit de l'eau de chaux dans l'air, elle ſe troubla ſur-le-champ, & l'air fut diminué comme à l'ordinaire.

J'éprouvai la même choſe avec de l'air corrompu par la putréfaction; je mis une ſouris morte, dans une quantité d'air commun, ſous un vaiſſeau

SCD LYON 1

plongé dans du mercure; & ayant retiré la souris au bout d'une semaine, j'observai qu'il y eut pendant quelque tems un accroissement apparent de l'air, d'environ un vingtieme; après quoi il resta deux jours dans le mercure sans aucune altération sensible; j'y admis ensuite de l'eau, & elle l'absorba par degrés jusqu'à ce que la quantité primitive fût diminuée d'environ un sixieme. Si je me fusse servi d'eau de chaux au lieu d'eau commune, je ne doute pas qu'elle ne fût devenue trouble.

Si l'on met de l'eau de chaux dans une phiole sous un vaisseau de verre plongé dans l'eau, elle ne se troublera pas, & pourvu qu'on empêche l'accès de l'air commun, elle demeurera eau de chaux, je ne sais pendant combien de tems. Mais si l'on met putréfier une souris dans le vaisseau, cette eau déposera toute sa chaux en peu de jours: ce qu'il faut attribuer à l'air fixe déposé par l'air commun, & peut-être aussi à une autre portion d'air fixe qui se dégage des substances putrescentes dans quelque circonf-

tance du procédé de la putréfaction.

L'air qui se dégage des substances en putréfaction, semble, dans quelques cas, être principalement de l'air fixe, avec une addition de quelque autre effluve qui a le pouvoir de diminuer l'air commun. La ressemblance que j'ai trouvée entre le véritable effluve putride & l'air fixe est très-grande; & beaucoup plus grande en effet que je ne m'y attendois, dans l'expérience suivante, qui me paroît aussi décisive qu'il se puisse : je mis une souris morte dans un vaisseau de verre fort haut, que j'achevai de remplir de mercure, & que je renversai dans un pot qui en contenoit. Je le laissai dans cette situation environ deux mois, pendant lesquels l'effluve putride, qui s'étoit exhalé de la souris, avoit rempli tout le vaisseau, & une partie du sang dissous, qui surnageoit à la surface du mercure, commençoit à être poussée au dehors. Je remplis alors un autre vaisseau de verre de la même grandeur, avec de l'air fixe le plus pur que je pus faire, & je les exposai tous les deux en même-tems

SCD LYON 1

à une quantité d'eau de chaux. Cette eau se troubla également & s'éleva avec la même promptitude & à la même hauteur dans les deux vaisseaux; en sorte qu'il resta de chaque air une quantité à peu près égale, que l'eau n'absorba point. Cependant l'une de ces especes d'air étoit douce & agréable, & l'autre avoit une puanteur insupportable: l'une auroit fait une addition à une quantité d'air commun à laquelle on l'auroit mêlée, au lieu que l'autre l'auroit diminuée. C'est du moins ce qui seroit arrivé, si la souris elle-même s'étoit putréfiée dans une quantité quelconque d'air commun.

Il paroît dépendre, à un certain point, du temps & des autres circonstances, que les substances animales ou végétales lâchent dans leur dissolution putride, ou l'effluve putride proprement dit, ou de l'air fixe, ou de l'air inflammable. Mais les expériences que j'ai faites à ce sujet n'ont pas été assez nombreuses pour me mettre en état de décider avec certitude quelles sont ces circonstances.

Le chou pourri, soit crud, soit

cuit, infecte l'air de la même maniere que les ſubſtances animales putréfiées. L'air infecté par l'un ou l'autre de ces moyens eſt également contracté dans ſes dimenſions; il éteint également la flamme, & eſt également nuiſible aux animaux. Mais ils affectent l'air bien différemment l'un de l'autre, ſi on leur applique une chaleur conſidérable.

Si l'on place du mouton ou du bœuf, ſoit crud, ſoit cuit, aſſez près du feu, pour que la chaleur qu'il éprouve égale ou plutôt excede celle du ſang, il y a dans un jour ou deux une quantité conſidérable d'air produit, dont j'ai trouvé en général que l'eau abſorboit environ un ſeptieme, pendant que tout le reſte étoit inflammable. Mais l'air produit par les végétaux, dans les mêmes circonſtances, eſt preſque tout fixe, & n'a rien d'inflammable. J'ai répété pluſieurs fois cette expérience dans le mercure uniquement, en ſorte que ni l'air commun, ni l'eau, n'avoient aucun accès à la ſubſtance miſe en expérience. Je pouvois remarquer diſtinctement par ce moyen la production entiere

SCD LYON 1

de l'air ou d'un effluve quelconque, à l'exception de ce qui pouvoit être abſorbé par le mercure, ou réabſorbé par la ſubſtance même.

Une ſubſtance végétale, après avoir été un jour ou deux dans ces circonſtances, a lâché à peu près tout l'air qu'on peut en obtenir à ce dégré de chaleur. Au lieu qu'une ſubſtance animale continue à donner de l'air ou des effluves d'une eſpece ou d'une autre, avec bien peu d'altération, pendant pluſieurs ſemaines. Il eſt cependant à remarquer que, bien qu'une piece de bœuf ou de mouton plongée dans le mercure & tenue à ce dégré de chaleur, fourniſſe de l'air dont la maſſe principale eſt inflammable, & ne contracte aucune odeur putride (du moins dans un jour ou deux), une ſouris traitée de la même maniere laiſſe échapper l'effluve putride proprement dit, comme l'odeur l'indique aſſez.

L'expérience ſuivante ſemble prouver que l'effluve putride ſe mêle avec l'eau : ſi l'on met une ſouris dans une jarre pleine d'eau & plongée dans un

autre vaiſſeau rempli d'eau, il s'engendre bientôt une quantité conſidérable de matiere élaſtique (qu'on peut par conſéquent appeller air) à moins que le temps ne ſoit aſſez froid pour arrêter toute putréfaction. Après un tems fort court, l'eau contracte une odeur extrêmement fétide & déſagréable; ce qui ſemble indiquer que l'effluve putride pénetre l'eau & affecte l'air environnant; & comme ſouvent il n'y a plus d'augmentation d'air après cela, il paroît que la ſubſtance qui s'échappe à travers l'eau, auſſi-tôt qu'elle eſt produite, n'eſt autre choſe que ce même air. La puanteur prouve aſſez que ce n'eſt pas de l'air fixe; car celui-ci a une odeur très-agréable, ſoit qu'il ait été produit par la fermentation, ſoit qu'on le tire de la craie par l'huile de vitriol, & il cauſe dans la bouche & dans les narines un picotement qui plaît ſingulierement, comme chacun peut aiſément s'en aſſurer par l'expérience.

Si l'on change l'eau dans laquelle on a mis la ſouris, & qui eſt ſaturée d'air putride, la plus grande partie

SCD LYON 1

de cet air est absorbé dans un jour ou deux, quoique la souris continue de produire l'effluve putride ; mais aussi-tôt que cette nouvelle eau en est saturée, elle commence à devenir puante, & la quantité d'air putride augmente sur sa surface comme auparavant. J'ai gardé une souris produisant de l'air putride de cette maniere pendant plusieurs mois.

Une souris qui avoit été en putréfaction dans de l'air enfermé pendant onze jours, ayant été mise dans une jarre entierement pleine d'eau, me fournit dans cette derniere opération six mesures d'air qui parut n'être pas aisément absorbé par l'eau.

L'air ainsi dégagé des souris qui se putréfient dans l'eau, sans aucun mélange d'air commun, éteint la flamme & est nuisible aux animaux ; mais il ne l'est pas plus que l'air commun simplement corrompu par la putréfaction. Il est extrêmement difficile & ennuyeux de ramasser une quantité de cet air putride non miscible à l'eau, parce que celle dans laquelle on le garde en absorbe une très-grande por-

SCD LYON 1

tion à mesure qu'il est produit. Mais je n'ai pas cherché à déterminer quelle en est la proportion : elle est sans doute la même que celle qui se trouve entre la partie de l'air fixe qui n'est pas aisément absorbée par l'eau, & le reste de sa masse. Il est donc probable que cet air que j'ai distingué d'abord par le nom d'*effluve putride* est le même que l'air fixe mêlé avec la matiere phlogistique qui, dans ces procédés comme dans les autres, diminue l'air commun.

Quoique toutes les substances qui se putréfient dans une quantité d'air commun, en diminuent le volume, je n'ai pas encore trouvé qu'un mélange d'air putride & d'air commun produisît le même effet. Il est vrai que dans la maniere dont j'ai fait jusqu'ici cette expérience, j'ai été obligé de faire passer l'air putride à travers une masse d'eau qui peut avoir absorbé à l'instant la matiere phlogistique, dont dépend la diminution de l'air commun.

Des insectes de plusieurs genres vivent parfaitement bien dans l'air cor-

SCD LYON 1

rompu par la putréfaction animale ou végétale, tandis qu'une seule inspiration de cet air tueroit sur-le-champ tout autre animal. J'en ai souvent fait l'expérience avec des mouches & des papillons. Les *pucerons* vivent aussi bien sur les plantes qui croissent dans cette espece d'air, qu'à l'air libre. J'ai même souvent été obligé de retirer les plantes de l'air putride, pour les débarrasser des essaims de ces insectes dont elles étoient couvertes, & quelques uns se cachoient encore si bien, & se multiplioient si rapidement, que je pouvois rarement en conserver les plantes tout-à-fait exemptes.

Lorsqu'on expose des jets de menthe dans de l'air corrompu assez récemment & assez fortement par la putréfaction pour transmettre sa puanteur à travers l'eau, ils meurent aussitôt & leurs feuilles deviennent noires; mais s'ils ne meurent pas à l'instant, ils y poussent de la maniere la plus surprenante. Je n'ai jamais vu dans aucune circonstance, la végétation aussi vigoureuse que dans cette espece

d'air, qui eſt ſi funeſte à la vie animale. Quoique ces plantes euſſent été amoncelées dans des jarres remplies de cet air, chaque feuille étoit pleine de vie ; de nouveaux jets avoient pouſſé en différentes directions, & avoient crû beaucoup plus rapidement que d'autres plantes pareilles qui croiſſoient dans l'air commun, à la même expoſition.

Cette obſervation me conduiſit à conclure que les plantes, bien loin d'affecter l'air de la même maniere que la reſpiration animale, produiſoient des effets contraires & tendoient à conſerver l'atmoſphere douce & ſalubre, lorſqu'elle eſt devenue nuiſible en conſéquence de la vie & de la reſpiration des animaux, ou de leur mort ou de leur putréfaction.

Pour m'en aſſurer, je pris une quantité d'air rendu entierement nuiſible par des ſouris qui y avoient reſpiré & péri ; je le diviſai en deux portions. J'en mis une dans une phiole plongée dans l'eau, & je mis un rejetton de menthe dans l'autre (qui étoit contenue dans une jarre de verre plon-

SCD LYON 1

gée aussi dans l'eau) : c'étoit vers le commencement du mois d'Août 1771 ; & après huit ou dix jours, je trouvai qu'une souris vécut parfaitement bien dans la portion d'air dans laquelle le jet de menthe avoit poussé, mais qu'elle mourut au moment qu'elle fut mise dans l'autre portion de la même quantité primitive d'air, que j'avois gardée dans la même exposition, mais sans y mettre de plante à végéter.

J'ai répété cette expérience plusieurs fois, tantôt me servant d'air dans lequel des animaux avoient respiré & étoient morts, & tantôt employant de l'air corrompu par la putréfaction animale ou végétale ; & j'ai presque toujours eu le même succès.

Je laissai une fois une souris vivre & mourir dans une quantité d'air qui avoit été nuisible, & que j'avois rétabli par ce procédé ; elle y vécut à peu près aussi long-tems que je conjecturai qu'elle auroit pu vivre dans une égale quantité d'air commun ; mais cette circonstance est sujette à tant de variations qu'il n'est pas aisé d'en former un jugement. Dans cette

occaſion ci le ſymptôme de la *reſpiration difficile* ſembla commencer plutôt qu'il n'auroit fait dans l'air commun.

Puiſque les plantes que j'ai employées croiſſent & profitent manifeſtement dans l'air putride; puiſqu'on ſait que la matiere putride fournit une nourriture convenable aux racines des plantes; & puiſqu'il eſt certain qu'elles reçoivent de la nourriture par leurs feuilles auſſi bien que par leurs racines, il paroît très-probable que l'effluve putride eſt extrait de l'air juſqu'à un certain point par les feuilles des plantes, & qu'elles rendent conſéquemment le reſte plus propre à la reſpiration.

Vers la fin de l'année, quelques expériences de ce genre ne me réuſſirent pas auſſi bien qu'auparavant, & j'obſervai des cas où cet air rétabli retomba dans ſon premier état nuiſible. Cela me fit ſuſpendre mon jugement ſur l'efficacité des plantes pour rétablir cet air nuiſible, juſqu'à ce que j'euſſe une occaſion de répéter mes expériences & de leur don-

SCD LYON 1

ner plus d'attention. Je repris les expériences dans l'été de l'année 1772, & j'eus d'abord la preuve la plus inconteſtable du rétabliſſement de l'air putride par la végétation. Comme l'obſervation eſt de quelque importance, & que la variation qui s'enſuivit dans l'état de cette eſpece d'air a quelque choſe de remarquable; je crois devoir rapporter quelques-uns des faits d'une maniere un peu circonſtanciée.

L'air ſur lequel je fis ma premiere expérience avoit été rendu extrêmement nuiſible par des ſouris qui y moururent le 20 Juin; je mis un jet de menthe dans une jarre à peu près remplie d'une portion de cet air, & j'en gardai une autre portion dans une phiole à la même expoſition. Le 27 du même mois, & non pas plutôt, j'en fis l'eſſai en introduiſant une ſouris dans un vaiſſeau de verre contenant deux meſures & demie, que je remplis ſucceſſivement de chacun des deux airs; & je notai les faits ſuivans:

Lorſque le vaiſſeau fut rempli de l'air dans lequel la menthe avoit pouſ-

sé, une très-grosse souris y vécut cinq minutes avant de donner aucun signe de mal-aise. Je l'en retirai alors & la trouvai aussi forte & aussi vigoureuse que lorsque je l'y avois mise : tandis qu'une jeune souris, que je ne laissai que deux ou trois secondes dans l'air qui étoit resté dans la phiole où il n'y avoit point de plante, en fut retirée tout-à-fait morte ; elle avoit perdu sur-le-champ la respiration & le mouvement, & ne les recouvra plus. Au bout d'une demi-heure, que je laissai passer, afin que la grosse souris (que j'avois gardée en vie pour faire l'essai des deux especes d'air sur le même animal) fût suffisamment réparée, en supposant qu'elle eût été incommodée dans le premier essai, je la mis dans le même vaisseau ; mais quoiqu'elle en fût retirée après y être restée à peine une seconde, elle revint avec difficulté, & ne fut pas en état de bouger de sa place de près d'une minute. Deux jours après, je mis la même souris dans une égale quantité d'air commun, & j'observai qu'elle y resta sept minutes sans donner aucun signe

SCD LYON 1

d'inquiétude; mais la voyant très-incommodée au bout de trois minutes de plus, je la retirai. Je conclus de tous ces faits, qu'il s'en falloit d'un quart que l'air rétabli fût auſſi ſalubre que l'air commun; & ma concluſion a été confirmée par l'épreuve de l'air nitreux.

Pendant les ſept jours que la menthe pouſſa dans cette jarre d'air nuiſible, trois vieux rejettons avoient crû d'environ trois pouces, & il en avoit paru pluſieurs nouveaux. Le Docteur Franklin & le Chevalier Pringle ſe trouvant avec moi trois ou quatre jours après que j'eus renfermé cette plante dans la jarre, remarquerent ſa végétation vigoureuſe & ſon apparence de ſanté dans cette clôture.

Le 19 du même mois, je mis une plante à végéter dans un vaiſſeau contenant deux meſures & demie d'air nuiſible au dernier point, & qui avoit été rendu tel par la reſpiration des ſouris, près d'un an auparavant. Cette plante n'y végéta pas extrêmement bien, ce qui m'engagea à différer de faire l'eſſai juſqu'au 30; mais ce jour-

là une ſouris vécut dans cet air quatorze minutes, reſpirant naturellement pendant tout ce tems, & ſans paroître mal à ſon aiſe juſqu'aux deux dernieres minutes. Cet air ainſi rétabli, fut preſque auſſi affecté que l'air commun, par un mélange d'air nitreux.

Comme cet air putride étoit ainſi retabli, au moyen de la végétation, à un dégré conſidérable de bonté pour la reſpiration, j'eſpérai qu'avec le tems il pourroit être ſi parfaitement rétabli par le même moyen, qu'une chandelle pourroit y brûler : & je gardai, dans cette vue, des plantes en végétation dans deux jarres pleines de cet air juſqu'au milieu du mois d'Août ſuivant. Je ne pris pas aſſez de ſoin, à la vérité, d'ôter toutes les feuilles vieilles & gâtées ; cependant les plantes avoient pouſſé & paroiſſoient en ſi bon état que je ne doutai pas que l'air n'eût été conſtamment dans un état d'amélioration : mais je fus bien ſurpris de trouver, le 24 du même mois ; que quoique l'air dans une des jarres ne fût pas devenu pire, il n'étoit pas meilleur, & que celui de

l'autre jarre étoit si détérioré, qu'une souris y seroit morte dans peu de secondes : aussi ne faisoit-il plus effervescence avec l'air nitreux, quoiqu'il l'eût fait auparavant.

Soupçonnant que la même plante pouvoit n'être capable de rétablir l'air putride qu'à un certain dégré, ou que les plantes pouvoient avoir une tendance contraire dans différens périodes de leur accroissement, je retirai la plante ancienne; & en ayant mis une nouvelle à sa place, je trouvai, au bout de sept jours, que l'air étoit rétabli dans son état précédent de salubrité. Je considere ce fait comme très-remarquable, & d'autant plus digne de nouvelles recherches, qu'il peut servir à répandre beaucoup de lumiere sur les principes de la végétation. Ce n'est pas néanmoins un fait unique; j'avois eu plusieurs exemples du même genre dans l'année précédente; mais il me paroissoit si extraordinaire que l'air fût détérioré par la continuation du même procédé qui l'avoit amélioré, que toutes les fois que j'avois observé ce fait, j'avois

conclu que je n'avois pas suffisamment pris soin de m'assurer du rétablissement préalable de l'air.

Ce qui me persuade qu'on peut inférer avec certitude que les plantes sont capables de rétablir parfaitement l'air vicié par la respiration, c'est que ce même moyen rétablit si parfaitement l'air qui avoit passé par mes poumons, qu'une chandelle y brûloit de nouveau, quoiqu'il eût éteint la flamme auparavant, & qu'une partie de la même quantité primitive d'air continuât de l'éteindre. J'en eus un exemple dans l'année 1771, ayant mis à pousser un rejetton de menthe dans une jarre de cette espece d'air, depuis le 25 Juillet jusqu'au 17 Août suivant : & j'en fis une autre épreuve avec le même succès le 7 Juillet 1772, la plante y ayant poussé depuis le 29 du mois précédent. J'observai encore dans cette occasion que l'effet n'étoit point dû à quelque vertu particuliere aux feuilles de menthe ; car j'en tins, pendant un tems considérable, de fraîches, que je changeai souvent, dans cette espece d'air, sans y produire

duire la moindre altération sensible.

Ces preuves d'un rétablissement partiel de l'air par des plantes en végétation, quoique dans un empriſonnement qui est contre nature, servent à rendre très-probable que le tort que font continuellement à l'atmosphere, la respiration d'un si grand nombre d'animaux & la putréfaction de tant de masses de matiere végétale & animale, est réparé, du moins en partie, par la création végétale; & nonobstant la masse prodigieuse d'air qui est journellement corrompue par les causes dont je viens de parler, si l'on considere la profusion immense de végétaux qui croissent sur la surface de leur terre, dans les lieux convenables à la nature, & qui par conséquent exercent en pleine liberté tous leurs pouvoirs, tant inhalans qu'exhalans, on ne peut s'empêcher de convenir que tout est compensé, & que le remede est proportionné au mal.

Le Docteur Franklin, qui, comme je l'ai dit ci-dessus, avoit vu quelques-unes de mes plantes en très bon état

dans un air extrêmement nuisible, eut la bonté de me témoigner beaucoup de satisfaction du résultat de mes expériences. Voici ce qu'il dit dans sa réponse à la lettre par laquelle je lui en avois fait part.

„ Que les végétaux aient le pou-
„ voir de rétablir l'air qui a été cor-
„ rompu par les animaux : c'est un
„ système qui me paroît raisonnable
„ & parfaitement d'accord avec les au-
„ tres loix de la nature. Ainsi le feu
„ purifie l'eau dans tout l'univers : il
„ la purifie par la distillation, en l'éle-
„ vant en vapeurs & la faisant retom-
„ ber en pluie : il la purifie encore
„ par la filtration, lorsque, lui con-
„ servant sa fluidité, il permet à la
„ pluie de pénétrer la terre. On savoit
„ déjà que les substances animales pu-
„ trides fournissoient un aliment con-
„ venable aux végétaux, lorsqu'elles
„ étoient mêlées avec la terre, & ap-
„ pliquées comme engrais ; & mainte-
„ nant il paroît que les mêmes subs-
„ tances putrides, mêlées avec l'air,
„ ont une effet semblable. L'état vigou-

SCD LYON 1

» reux de votre menthe dans l'air pu-
» tride semble indiquer que l'air est
» corrigé par la soustraction & non
» par l'addition de quelque chose.
» Jespere, ajoute-t-il, que ceci mettra
» des bornes à la fureur qu'on a d'ar-
» racher les arbres qui croissent autour
» des maisons, & détruira le préjugé
» où l'on est, malgré nos derniers pro-
» grès dans l'art du jardinage, que leur
» voisinage est contraire à la santé. Je
» suis assuré, par une longue obser-
» tion; que l'air des bois n'a rien de mal-
» sain; car nous autres Américains,
» avons partout nos maisons de cam-
» pagne au milieu des bois, & il n'est
» aucun peuple sur la terre qui jouisse
» d'une meilleure santé que nous, ni
» qui soit plus prolifique.

Ayant rendu l'air inflammable parfaitement salubre par une longue *agitation dans une auge d'eau* privée de son air, je conclus que d'autres especes d'air nuisible pourroient être rétablies par le même moyen, & je trouvai bientôt que cela avoit lieu même à l'égard d'un air putride gar-

dé depuis plus d'un an. J'obſerverai, une fois pour toutes, que ce procédé n'a jamais manqué de rétablir toute eſpece d'air nuiſible ſur laquelle je l'ai eſſayé : ſavoir, l'air vicié par la reſpiration ou par la putréfaction, l'air infecté par les vapeurs des charbons allumés ou des métaux qu'on calcine, l'air dans lequel on a mis un mélange de limaille de fer & de ſoufre, ou de la peinture faite avec le blanc de plomb & l'huile, & l'air diminué par un mélange d'air nitreux. Je rendrai compte en ſon lieu de l'effet remarquable que ce procédé produit ſur l'air nitreux lui-même.

Si l'on exécute ce procédé dans de l'eau privée d'air, ſoit par la machine pneumatique, ſoit par l'ébullition ou par la diſtillation, ou ſi l'on ſe ſert de l'eau de pluie récente, l'air ſera toujours diminué par l'agitation ; & c'eſt la meilleure méthode de faire cette expérience. Si l'on ſe ſert d'eau de pompe nouvellement tirée, il y aura toujours une augmentation de l'air par l'agitation, parce que celui

SCD LYON 1

que l'eau contient s'en dégage & se joint à celui qui est dans la jarre. Dans ce cas là, l'air n'a jamais manqué de se rétablir aussi; mais on pourroit soupçonner que l'amélioration étoit produite par l'addition de quelque ingrédient plus salubre. Comme ces agitations ont été faites dans des jarres à grande ouverture, & dans une auge qui avoit une surface considérable exposée à l'air commun, je regarde comme accordé que les effluves nuisibles, quels qu'ils fussent, étoient premierement absorbés par l'eau, & transmis ensuite par-là à l'atmosphere. Dans quelques cas, cela étoit suffisamment indiqué par l'odeur désagréable qui accompagnoit l'opération.

J'appris, après avoir fait ces expériences, qu'un Médecin, habile Physicien, avoit gardé une poule vivante pendant vingt-quatre heures dans une quantité d'air (où une autre poule n'auroit pû vivre qu'une heure), en faisant passer l'air qu'elle respiroit à travers une quantité assez peu considérable d'eau acidulée, dont la surface

n'étoit pas exposée à l'air commun ; & qu'il avoit observé que lors même que l'eau n'étoit pas acidulée, la poule vivoit beaucoup plus long-tems qu'elle n'auroit fait, si l'air qu'elle respiroit n'eût point passé à travers l'eau.

Comme aucune de mes observations sur ce sujet ne m'avoit donné lieu de m'attendre que cette expérience réussît si bien, je pris une quantité d'air dans lequel une souris étoit morte, & je l'agitai très-fortement, de la même maniere que j'impregnois l'eau d'air fixe, dans environ cinq fois son volume d'eau distillée. Mais quoique je continuasse cette opération pendant long-tems, il ne se fit aucun changement sensible dans les propriétés de l'air. Je répétai cette expérience avec de l'eau de pompe, mais avec aussi peu d'effet. Cependant dans ce cas-ci, quoique l'air fût agité dans une phiole à col étroit, la surface de l'eau dans le bassin étoit très-étendue & exposée à l'atmosphere, ce qui devoit contribuer un peu à favoriser l'expérience.

SCD LYON

Pour juger plus précisément de l'effet de ces différentes méthodes d'agiter l'air, je transvasai le même air nuisible, que je n'avois pû corriger le moins du monde par la premiere méthode, dans une jarre à grande ouverture, plongée dans une auge remplie d'eau; & lorsque je l'eus agité jusqu'à diminution d'environ un tiers, j'observai qu'il étoit devenu meilleur que l'air dans lequel des chandelles avoient cessé de brûler, comme cela parut par l'épreuve de l'air nitreux; une souris vécut pendant un quart d'heure dans deux mesures & demie de cet air, & n'en fut pas affectée sensiblement les dix ou donze premieres minutes.

Dans la vue de déterminer si, en ajoutant un *acide* à l'eau, il la rendroit plus propre à rétablir l'air putride, j'agitai une quantité de cet air dans une phiole avec du vinaigre extrêmement fort; & après cela, avec de l'*eau-forte* étendue seulement de moitié d'eau: mais l'air ne fut corrigé par aucun de ces procédés, quoique l'agitation fût réitérée par intervalles pen-

dant une journée entiere, & quoique l'air restât toute la nuit dans la même situation.

Mais puisque dans ces expériences l'eau doit avoir absorbé & retenu une certaine portion des effluves nuisibles, avant de les transmettre à l'air extérieur, je crois qu'il est très-probable que l'agitation de la mer & des grands lacs sert à la purification de l'atmosphère, & que la matière putride contenue dans l'eau, est absorbée par les plantes aquatiques, ou déposée de quelque autre manière.

Ayant reconnu par plusieurs expériences rapportées ci-dessus, que l'effluve putride proprement dit, est un être tout-à-fait distinct de l'air fixe, & sachant, par les expériences du Docteur Macbride, que l'air fixe corrige la putréfaction, il me parut que cet air & l'air corrompu par la putréfaction, quoique également nuisibles séparément, pourroient former un mélange salutaire en se corrigeant l'un l'autre. Je fus confirmé dans cette opinion par au moins cinquante ou soixante exemples, dans lesquels l'air

SCD LYON

rendu nuisible au plus haut dégré par la respiration ou par la putréfaction, fut tellement adouci par un mêlange d'environ quatre fois autant d'air fixe, que des souris y vivoient dès-lors très-bien; &, dans quelques cas, presque aussi long-tems que dans l'air commun. Je trouvai qu'il étoit plus difficile, à la vérité, de rétablir de *vieux* air putride par ce moyen; mais je n'ai presque jamais manqué d'y réussir lorsque les deux especes d'air étoient restées long-tems ensemble, je veux dire, environ quinze jours ou trois semaines.

Ce qui m'empêche de conclure absolument que le rétablissement de l'air dans les cas dont il s'agit, fût l'effet de l'air fixe, c'est que, lorsque je faisois un essai de ce mélange, j'agitois quelquefois les deux airs ensemble assez fortement dans une auge d'eau, ou du moins je les passois plusieurs fois à travers l'eau, d'une jarre dans une autre, afin que l'air fixé fût absorbé, ne soupçonnant pas, dans ce tems, que l'agitation pût avoir d'autre effet. Mais ayant trouvé depuis, qu'une agita-

SCD LYON 1

tion très-violente, & sur-tout continuée long-tems dans l'eau, sans aucun mélange d'air fixe, ne manquoit jamais de rendre propres, jusqu'à un certain point à la respiration, toutes les especes d'air nuisible *; je commençai à avoir quelque doute sur l'efficacité de l'air fixe à cet égard. Quelquefois aussi le mélange d'air fixe n'avoit pas eu, à beaucoup près, autant d'effet sur l'air putride que je m'y serois attendu d'après le plus grand nombre de mes observations.

J'avois toujours prévu qu'on pouvoit m'objecter que le résidu de l'air fixe n'étant pas bien nuisible, l'addition de cet air devoit contribuer à corriger l'air putride; pour prévenir cette objection, je mêlai une fois le résidu d'autant d'air fixe, que j'avois trouvé par plusieurs différentes épreu-

* Une fois entr'autres, la simple opération de transvaser l'air d'un vaisseau dans un autre à travers l'eau, quoique pendant plus longtems que je n'avois jamais fait pour les mélanges d'air, contribua beaucoup à l'effet dont il est question.

SCD LYON

ves, qu'il en falloit pour rétablir une quantité donnée d'air putride, avec une égale quantité de celui-ci, sans y produire aucune amélioration sensible.

Je suis porté à croire, après tout, que ce procédé ne m'auroit pas aussi bien réussi, & dans un aussi grand nombre d'épreuves, si l'air fixe n'avoit quelque tendance à corriger l'air infecté par la respiration ou par la putréfaction. D'ailleurs l'analogie que les découvertes du Docteur Macbride ont avec cet effet, porte naturellement à penser qu'il a dû avoir lieu.

J'ai rendu salubre, au moyen d'un mélange d'air fixe, le résidu de l'air produit par la seule putréfaction des souris plongées dans l'eau. On s'imagineroit *à priori* que cette espece d'air est la plus nuisible de toutes; car si l'air commun simplement corrompu par la putréfaction, est si mortel, ne croiroit-on pas que l'air engendré par la putréfaction même doit l'être bien davantage? Mais il paroît n'être rien de plus que de l'air commun (ou du moins cette espece d'air

SCD LYON 1

fixe qui n'eſt pas abſorbée par l'eau) corrompu par la putréfaction, & par conſéquent n'exigeant pas un procédé différent pour être adouci. Nous avons cependant, à ce qu'il paroît, dans ce cas-ci, un exemple de la génération du véritable air commun, quoique mêlé avec quelque choſe qui lui eſt étranger. Peut-être le réſidu de l'air fixe eſt-il un autre exemple de la même nature, ainſi que les réſidus de l'air inflammable & de l'air nitreux, ſur tout de ce dernier, chargé de phlogiſtique après une longue agitation dans l'eau.

L'air fixe eſt également répandu dans la maſſe entiere d'une quantité d'air putride avec lequel il eſt mêlé : car ſi l'on diviſe le mélange en deux parties égales, on les réduit dans la même proportion en les faiſant paſſer à travers l'eau. Mais cela arrive auſſi avec quelques-unes des eſpeces d'air qui ne s'incorporent pas, comme l'air inflammable & l'air dans lequel on a fait brûler du ſoufre.

Si l'air fixe tend à corriger l'air vicié par la reſpiration des animaux ou

SCD LYON

par la putréfaction, les *fours à chaux* qui fourniſſent une grande quantité d'air fixe, peuvent être ſalutaires dans le voiſinage des villes fort peuplées dont l'atmoſphere doit être chargée d'effluves putrides. Je crois auſſi que les Médecins pourroient ſe ſervir avec ſuccès de l'application de l'air fixe dans bien des maladies putrides, d'autant mieux qu'on peut l'adminiſtrer en forme de *lavement* avec beaucoup de facilité, ce qui le mettroit ſouvent en contact immédiat avec une grande partie de la matiere putride. Il n'y a pas à craindre qu'il cauſe trop de diſtenſion aux inteſtins, puiſqu'il eſt abſorbé ſi promptement par toute ſubſtance fluide ou humide.

L'air fixe n'étant pas nuiſible *par lui-même*, mais ſeulement *par ſon excès* comme le feu; je ne crois pas qu'il fût dangereux d'eſſayer de le *reſpirer*. Quoiqu'il en ſoit, il paſſe aiſément à l'*eſtomac*, dans l'eau de Pyrmont naturelle ou artificielle, dans les liqueurs en fermentation vive, ou dans une diète végétale. Il ſeroit même poſſible que cet air fût pompé en quantité

par les vaiſſeaux abſorbans de la peau, ſi l'on ſuſpendoit le corps, à l'exception de la tête, au-deſſus d'un vaiſſeau rempli d'une liqueur en fermentation violente; ce qui pourroit être très-ſalutaire dans quelques maladies putrides; il y auroit très-peu de danger de froid dans cette ſituation, quand même le corps y ſeroit expoſé tout nud, & l'air fixe ayant alors un plus libre accès à la peau, produiroit ſans doute un plus grand effet. Comme je ne ſuis pas Médecin, je ne cours aucun riſque en faiſant ces propoſitions haſardées & peut-être extravagantes *.

Ayant communiqué à M. Hey, habile Chirurgien à Léeds, mes obſervations ſur l'air fixe, & ſur tout mon idée de l'appliquer en forme de *lavement*, dans les maladies putrides; il ſe préſenta auſſi tôt un cas dans lequel il eut occaſion d'en faire l'é-

* Quelque tems après que ceci eut été imprimé pour la premiere fois, j'eus le plaiſir de trouver la même propoſition dans les *Eſſais d'Expériences du Docteur Alexander.*

SCD LYON

preuve ; & en ayant informé deux Médecins qui voyoient le malade, le Docteur Hird & le Docteur Crowther, ils approuverent ſon deſſein, qui fut mis en exécution, en appliquont l'air fixe en lavement, & faiſant boire abondamment au malade dans le même tems des liquides qui en étoient fortement impregnés. Le ſuccès fut tel, que je priai M. Hey d'écrire l'hiſtoire de la maladie avec la deſcription du traitement en entier, afin que le public fût aſſuré que cette nouvelle application de l'air fixe eſt abſolument ſans danger, & afin qu'il pût juger juſqu'à quel point elle avoit produit l'effet que j'en attendois : & comme l'application eſt nouvelle & promet beaucoup, je prendrai la liberté d'inſérer dans l'*appendix* de ce Traité la lettre qu'il m'écrivit à ce ſujet.

Lorſque je commençai mes recherches ſur les propriétés des différentes eſpeces d'air, j'engageai mon ami, le Docteur Percival, à s'occuper de leurs *uſages médicinaux*, perſuadé que ſes connoiſſances dans la Phyſique, auſſi-

SCD LYON 1

bien que dans la Médecine, lui donneroient un avantage singulier pour cette recherche. J'inférerai aussi dans l'appendix le résultat de ses observations.

SECTION V.

De l'air dans lequel on a mis un mélange de soufre & de limaille de fer.

AYANT lu dans les Expériences du Docteur Hales, qu'il y avoit une très grande diminution de la quantité d'air dans lequel on avoit fait séjourner un mélange de soufre pulvérisé & de limaille de fer pétris avec de l'eau ; je répétai cette expérience, & la diminution fut plus grande que je ne m'y attendois. Cette diminution de l'air se fait aussi réellement & aussi promptement dans le mercure que dans l'eau ; & on peut la mesurer avec la plus grande exactitude, parce que l'air n'éprouve auparavant aucune expansion ni aucun accroissement, &

SCD LYON 1

parce qu'il se passe quelque tems avant que ce procédé ait aucun effet sensible. La diminution de l'air varie; mais j'ai trouvé qu'elle étoit communément entre un cinquieme & un quatrieme du tout.

L'air ainsi diminué n'est pas plus pesant que l'air commun, il est même plutôt plus léger; & si l'eau de chaux ne se trouble pas lorsqu'on l'expose à cet air, c'est sans doute parce qu'il se forme un sel sélénitique dans cette occasion, comme dans la simple combustion du soufre, dont j'ai fait mention plus haut. Ce qui prouve que l'eau qu'on renferme avec ce mélange s'impregne fortement d'un des principes du soufre, c'est qu'elle contracte une odeur très-forte d'esprit volatil de vitriol.

Je conclus que la diminution de l'air dans ce procédé ne differe point de sa diminution dans les autres cas; parce que lorsqu'on met ce mélange dans de l'air déja diminué, soit par la flamme des chandelles, soit par la respiration ou par la putréfaction, la diminution ultérieure que cet air

éprouve ne va pas plus loin qu'elle n'auroit fait par ce procédé seul. Si l'on introduit un nouveau mélange dans une quantité d'air déja réduite par un premier mélange, il n'y produit que peu ou point d'effet.

J'observai une fois qu'un pareil mélange, retiré d'une quantité d'air dans lequel une chandelle avoit cessé de brûler, & où il étoit resté pendant plusieur jours, étoit entierement froid & noir, comme il devient toujours dans un lieu renfermé; mais il s'échauffa très-fort sur-le-champ, fuma copieusement & répandit une odeur très-désagréable; quand il fut refroidi, il étoit d'une couleur brune comme la rouille de fer.

Je mis une fois un mélange pareil dans une quantité d'air inflammable tiré du fer. Cet air fut diminué d'un neuvieme ou d'un dixieme de son volume; mais autant que je pus en juger, il étoit aussi inflammable que jamais. Une autre quantité de cet air fut réduit aussi dans la même proportion par la putréfaction d'une souris, mais son inflammabilité ne parut pas diminuée.

SCD LYON 1

L'air diminué par ce mélange de soufre & de limaille de fer est excessivement nuisible aux animaux, & je ne me suis point apperçu qu'il s'améliore le moins du monde lorsqu'on le garde dans l'eau : son odeur est très-piquante & très-désagréable.

J'ai employé depuis deux jusqu'à quatre mesures de ce mélange dans les expériences précédentes ; mais je ne me suis pas apperçu que la diminution de la quantité d'air, qui étoit ordinairement d'environ vingt mesures, fût différente suivant la dose du mélange. Je n'ai point fait d'expériences pour déterminer la plus petite quantité nécessaire pour diminuer à un *maximum* une quantité d'air donnée.

Aussi-tôt que ce mélange de limaille de fer avec du soufre & de l'eau commence à fermenter, il noircit aussi & se gonfle par degrés jusqu'à ce qu'il occupe deux fois autant d'espace qu'auparavant. Sa force d'expansion est très-considérable, mais je n'ai pas cherché à en déterminer le dégré.

Lorsqu'on plonge ce mélange dans

l'eau il n'engendre point d'air quoiqu'il noirciſſe & ſe gonfle.

SECTION VI.

De l'air nitreux.

DÈS la premiere fois que je lus l'excellent Ouvrage du Docteur Hales (la Statique des végétaux), je fus ſingulierement frappé de l'expérience qu'il rapporte, pages 192 & 342, dans laquelle l'air commun & l'air tiré des pyrites de Walton par l'eſprit de nitre, formerent un mélange rouge trouble dans lequel une partie de l'air commun fut abſorbée. Mais je n'eſpérai voir jamais ce phénomene remarquable, que je ſuppoſois particulier à ce minéral. J'eus occaſion d'en parler à M. Cavendish, pendant que j'étois à Londres, au printems de l'année 1772, & il me dit qu'il ne doutoit pas que d'autres eſpeces de pyrites, ou les métaux même ne puſſent réuſſir auſſi bien, &

SCD LYON 1

que probablement la rougeur du mélange ne venoit que de l'esprit de nitre. Cela m'encouragea à m'appliquer à cet objet. Comme je n'avois point de pyrites, je commençai par faire dissoudre différens métaux dans l'esprit de nitre; & ramassant l'air produit dans la dissolution, je trouvai aussi-tôt ce que je demandois, & beaucoup au-delà.

Ayant commencé par la dissolution du laiton, le 4 Juin 1772, je trouvai d'abord cette espece remarquable d'air dont le Docteur Hales n'avoit observé par hasard qu'un seul effet; il fit si peu attention à cet air, & on en a eu si peu de connoissance depuis son tems, que je ne crois pas qu'on lui ait encore donné de nom. Je me trouvai par conséquent dans la nécessité absolue de donner moi-même un nom à cet air, malgré ma premiere résolution. Lorsque je commençai d'en parler & d'en écrire à mes amis, je m'avisai de le distinguer des autres especes d'air par le nom d'*air nitreux*, parce que je ne l'avois obtenu que par le moyen de l'esprit

de nitre; & quoique je ne puiſſe dire que je ſois entierement ſatisfait de cette dénomination, ni moi ni aucun de mes amis à qui je me ſuis adreſſés pour cela, n'avons pu en trouver une meilleure; en ſorte qu'après tout, je ſuis obligé de m'en contenter.

J'ai trouvé qu'on obtient aiſément cette eſpece d'air, du fer, du cuivre, du laiton, de l'étain, de l'argent, du mercure, du bifmuth & du nickel par l'acide nitreux tout ſeul; & de l'or & du régule d'antimoine par l'*eau régale*. Les circonſtances qui accompagnent la diſſolution de chacun de ces métaux ſont différentes; mais il eſt inutile de les rapporter en traitant des propriétés de l'*air* qui en réſulte, puiſque ces propriétés, autant que je l'ai pu l'obſerver, ſont exactement les mêmes, de quelque métal qu'on le tire.

Une des propriétés les plus ſenſibles de cette eſpece d'air, eſt la diminution conſidérable, accompagnée d'une couleur rouge trouble ou orangée foncée, & d'une grande chaleur,

SCD LYON 1

quil cauſe dans l'air commun avec lequel on le mêle; ſon *odeur* eſt auſſi très-forte & très-remarquable, mais elle approche beaucoup de celle de l'eſprit de nitre fumant.

La diminution d'un mélange de cet air avec l'air commun, n'eſt pas une diminution égale des deux eſpeces, ce qui étoit tout ce que le Docteur Hales avoit obſervé, mais elle eſt d'environ un cinquieme de l'air commun, & d'autant de l'air nitreux qu'il en faut pour produire cet effet; ce qui, comme je m'en ſuis aſſuré par beaucoup d'épreuves, eſt environ la moitié de la quantité primitive d'air commun; car ſi l'on ajoute une meſure d'air nitreux, à deux meſures d'air commun, au bout de quelques minutes (qui ſuffiſent pour que l'effervescence ſoit paſſée, & que le mélange ait recouvré ſa tranſparence) il manquera environ un neuvieme des deux meſures primitives: & ſi les deux eſpeces d'air ſont bien pures, la diminution continuera encore lentement, juſqu'à ce qu'[illegible] dans un jour ou deux, il y ait juſqu'[illegible] un cinquieme

de moins que de la quantité primitive de l'air commun. Je n'avois pas obſervé cette diminution ultérieure par un long ſéjour des deux airs enſemble, lorſque mes obſervations ont été publiées pour la premiere fois.

Je ne connois point d'expérience plus propre à étonner que celle-ci, où l'on voit un air qui dévore, pour ainſi dire, une quantité *ſou-double* de la ſienne d'une autre eſpece d'air, & qui, bien loin d'augmenter de volume par ce moyen, diminue encore conſidérablement. Si, après que l'air commun eſt entierement ſaturé d'air nitreux, on ajoute encore de ce dernier, il fait une addition égale à ſon propre volume, ſans produire la moindre rougeur, ni aucun autre effet viſible.

Si l'on ajoute la moindre quantité d'air commun à une quantité conſidérable d'air nitreux, quoique tous les deux enſemble n'occupent pas autant d'eſpace qu'ils en occupoient ſéparément, la quantité totale ſera cependant toujours plus grande que celle de l'air nitreux ſeul. Une meſure d'air commun

commun jointe à vingt mesures d'air nitreux, y fait une addition d'environ une demi-mesure. La diminution de l'air commun dans ce cas-ci paroissant beaucoup plus considérable que dans l'expérience précédente, prouve que dans cette même expérience une partie de la diminution est subie par l'air nitreux. D'ailleurs, on verra dans un instant que ce dernier est sujet à une diminution très-remarquable; & comme l'air commun, dans plusieurs autres cas, n'est diminué que d'un cinquieme à un quart, je concluds qu'il ne l'est pas au-delà dans le cas présent, & que par conséquent le surplus de la diminution regarde l'air nitreux.

Pour reconnoître si l'eau contribuoit à la diminution de ce mélange d'air nitreux & d'air commun, j'exécutai plusieurs fois le procédé entier dans le mercure, employant, comme auparavant, un tiers d'air nitreux & deux tiers d'air commun. La rougeur, dans ces cas-ci, continua très-long-tems; la diminution ne fut pas aussi grande que dans l'eau, & il resta

un ſeptieme de plus que la quantité primitive d'air commun.

Ce mélange reſta toute la nuit ſur le mercure, & le lendemain matin j'obſervai qu'il n'éprouvoit plus de diminution en y introduiſant de l'eau, non-plus qu'en le paſſant pluſieurs fois à-travers l'eau, & le laiſſant dans l'eau pendant deux jours.

Un autre mélange qui étoit reſté environ ſix heures ſur le mercure, fut un peu plus diminué par l'admiſſion de l'eau, mais il n'alla jamais au-deſſous de la quantité primitive d'air commun. Cependant dans une autre occaſion, le mélange n'étant reſté qu'un tems très-court dans le mercure, la diminution ultérieure qui ſuivit l'introduction de l'eau fut beaucoup plus conſidérable, en ſorte que la diminution totale fut, à bien peu de choſe près, la même que ſi le procédé avoit été exécuté entierement dans l'eau.

Il paroît évidemment, par ces expériences, que la diminution dont il s'agit eſt due en partie à l'eau; mais

que lorsqu'on garde le mélange pendant long-tems dans une situation où il n'y a point d'eau à portée d'en absorber une partie, il acquiert une constitution qui le rend incapable d'être ensuite absorbé par l'eau.

On verra dans la seconde partie de cet ouvrage, que dans la décomposition de l'air nitreux par son mélange avec l'air commun, lorsqu'on exécute le procedé dans le mercure, il n'y a rien à portée avec quoi l'acide, qui entroit dans la composition de l'air nitreux, puisse s'unir avec facilité.

Dans la vue de déterminer si la partie fixe de l'air commun se déposoit dans sa diminution par l'air nitreux, j'enfermai un vaisseau rempli d'eau de chaux dans la jarre où j'exécutai mon procédé; mais il n'occasionna point de précipitation de la chaux: & lorsque je retirai le vaisseau, après qu'il eut été un jour entier dans cette situation, la chaux se précipita aisément, comme à l'ordinaire, lorsquon respira dessus.

Mais quoique la précipitation de la chaux n'ait pas été sensible dans

SCD LYON 1

cette méthode de faire l'expérience; elle l'eſt ſuffiſamment, lorſqu'on fait le procédé en entier dans l'eau de chaux, comme on le verra dans la ſeconde partie de cet Ouvrage; en ſorte que nous avons ici une autre preuve de la ſéparation de la partie fixe de l'air commun. Je n'ai cependant voulu faire aucun changement au paragraphe précédent, parce qu'il peut ſervir d'avertiſſement aux obſervateurs à venir.

Il eſt ſingulierement remarquable que cette effervescence & cette diminution occaſionnées par le mélange de l'air nitreux, ſoient particulieres à l'air commun ou *air propre à la reſpiration*; & autant que jen puis juger, d'après un grand nombre d'obſervations, ces effets ſont proportionnés, ſinon exactement, du moins à bien peu de choſe près, à ſon dégré de bonté pour cet uſage; de maniere qu'on peut juger de la ſalubrité de l'air, par ce moyen, avec beaucoup plus d'exactitude qu'en le faiſant reſpirer par des ſouris ou par tout autre animal.

J'espere que cette découverte sera utile au Public. Elle m'a fait d'autant plus de plaisir que je n'ai pas eu besoin depuis d'une aussi grande provision de souris pour mes expériences, ne m'en étant plus servi que dans celles qui devoient être très-décisives; & j'ai manqué rarement, dans ces cas-là, de savoir d'avance de quelle maniere les souris seroient affectées.

Il est à remarquer aussi que quelle que soit la cause qui ait rendu l'air incapable d'être respiré, la même épreuve est également applicable. Ainsi il n'y a pas la moindre effervescence entre l'air nitreux & l'air fixe, ou l'air inflammable, ou toute autre espece d'air diminué; & comme la diminution s'étend depuis zéro jusqu'à plus d'un tiers du volume d'une quantité d'air, nous possédons par ce moyen une *échelle* prodigieusement étendue, par laquelle nous pouvons distinguer de très-petits dégrés de différence dans la bonté de l'air.

Je n'ai pas fait grande attention à

SCD LYON 1

cet avantage, ne m'étant ſervi de cette pierre de touche que pour de grandes différences. Cependant, ſi je ne me ſuis trompé, j'ai trouvé une différence réelle entre l'air de mon laboratoire, après que pluſieurs perſonnes y avoient paſſé quelque tems avec moi, & l'air du dehors de la maiſon. Il m'a paru auſſi que de l'air qu'on m'avoit envoyé du voiſinage d'York, dans une phiole, n'étoit pas auſſi bon que celui des environs de Leeds, c'eſt-à-dire, qu'il ne fut pas tant diminué par un égal mélange d'air nitreux, toutes choſes auſſi égales d'ailleurs qu'elles pouvoient l'être. On pourroit peut-être diſtinguer, par ce moyen, quelques-uns des différens vents, ou l'air dans différens tems de l'année, &c. mais je ne l'ai pas encore eſſayé.

Cette pierre de touche me mit en état de déterminer une choſe ſur laquelle j'étois en doute auparavant: ſavoir, le *genre* auſſi bien que le *dégré* d'altération cauſée dans l'air par la combuſtion des chandelles. Je ne pouvois décider avec certitude, au moyen

des souris, s'il étoit aucunement altéré relativement à la respiration; & cependant, si l'on peut compter sur l'air nitreux comme fournissant une épreuve exacte, il est au-delà même d'un tiers plus mauvais que l'air commun, & il a été diminué par la même cause générale des autres diminutions de l'air; car ayant mis, après plusieurs essais, une mesure d'air entierement putride & très-nuisible dans un même vaisseau avec deux mesures de bon air salubre, & dans un autre vaisseau une égale quantité, savoir, trois mesures d'air dans lequel j'avois fait brûler une chandelle; lorsque j'ajoutai à chacun d'eux une égale quantité d'air nitreux, le second fut encore plus diminué que le premier.

Ce qui s'accorde avec cette observation, c'est que l'air brûlé est diminué ultérieurement par la putréfaction, par un mélange de limaille de fer & de soufre, & (ce que je regarde comme accordé) par toutes les autres causes de la diminution de l'air. Il est donc probable que l'air brûlé est un air tellement chargé de phlogis-

SCD LYON

tique, qu'il est capable d'éteindre une chandelle; ce qu'il peut faire longtems avant d'en être pleinement saturé.

L'air inflammable mêlé avec l'air nitreux présente une flamme verte, lorsqu'on y met le feu: ce qui fait une expérience très-agréable lorsqu'elle est bien conduite. Comme pendant quelque tems je n'avois presque employé que le *cuivre* pour la production de l'air nitreux, j'attribuai d'abord cet effet à la propriété qu'à ce métal de présenter en brûlant une flamme verte; mais je fus bientôt assuré qu'il n'étoit dû qu'à l'esprit de nitre, car je l'observai toujours, de quelque métal que j'eusse tiré l'air nitreux, & je les ai tous essayés pour cela, même l'argent & l'or.

Un mélange d'huile de vitrol & d'esprit de nitre, à doses égales, a dissous le fer & a produit de l'air nitreux: mais une moindre proportion d'esprit de nitre dans le mélange, a produit de l'air qui étoit inflammable, & qui brûloit avec une flamme verte. Il donnoit aussi une lé-

gère teinte de rouge à l'air commun & le diminuoit un peu.

La diminution de l'air commun par un mélange d'air nitreux n'eſt pas auſſi extraordinaire que celle que ce dernier éprouve lui-même de la part d'un mélange de limaille de fer & de ſoufre pêtris avec de l'eau. Ce mélange, comme je l'ai déja obſervé, diminue l'air commun entre un cinquieme & un quatrieme; mais il ne produit cet effet ſur aucune eſpece d'air diminué ou rendu nuiſible par tout autre procédé; cependant lorſqu'on le met dans une quantité d'air nitreux, il la diminue ſi fort qu'il n'en reſte pas plus d'un quart.

On s'apperçoit ordinairement de l'effet de ce procédé au bout de cinq ou ſix heures; c'eſt à peu près alors que commence l'efferveſcence viſible du mélange; & bientôt elle avance ſi rapidement que preſque tout l'effet eſt produit dans l'eſpace d'une heure. Si on laiſſe le tout dans le même état un jour ou deux de plus, l'air ſera encore diminué; mais cette diminution ultérieure eſt très-légere, eu

SCD LYON

égard à la premiere. La jarre de verre, dans laquelle j'ai renfermé l'air & le mélange, s'eſt toujours ſi fort échauffée dans ce procédé, qu'on n'y pouvoit toucher impunément.

L'air nitreux ainſi diminué n'a pas une odeur auſſi forte que l'air nitreux pur, mais il a préciſément celle de l'air commun dans lequel on a mis ce mélange, & n'eſt plus ſuſceptible de diminution par un nouveau mélange de fer & de ſoufre.

L'air commun ſaturé d'air nitreux n'eſſuie pas non plus de diminution ultérieure par le mélange de limaille de fer & de ſoufre, quoique ce mélange fermente avec grande chaleur & ſe gonfle beaucoup dans cette expérience.

Les plantes meurent bientôt dans l'air nitreux, & dans l'air commun qui en eſt ſaturé, mais ſur-tout dans le premier.

L'air nitreux & l'air commun qui en eſt ſaturé ne different point de l'air commun dans leur peſanteur ſpécifique, ou du moins la différence eſt ſi légere, que je n'ai pu m'aſſurer

qu'elle existe ; trois chopines de cet air m'ayant paru tantôt plus pesantes & tantôt plus légeres d'un demi-grain qu'un volume égal d'air commun.

Ayant exposé, entr'autres especes d'air, une quantité d'air nitreux, à l'eau bien purgée d'air par l'ébullition, dans l'expérience dont j'ai fait mention plus d'une fois parce qu'elle m'a fourni plusieurs observations nouvelles & importantes, je trouvai qu'il y en eut dix-neuf vingtiemes d'absorbés. Voyant, à ma grande surprise, que cet air étoit miscible à l'eau en si grande proportion, je me mis tout de suite à en agiter une quantité considérable dans une jarre placée sur une auge pleine de la même eau ; & moyennant environ quatre fois autant d'agitation qu'il en faut pour l'air fixe, l'eau l'absorba au point qu'il n'en resta à peu près qu'un cinquieme. Ce résidu éteignoit la flamme & étoit nuisible aux animaux.

Ayant réduit ensuite une assez grande quantité d'air nitreux à un huitieme de son volume primitif, le ré-

ſidu conſervoit encore beaucoup de ſon odeur particuliere, & diminuoit quelque peu l'air commun. Une ſouris mourut auſſi dans ce réſidu, mais pas auſſi ſubitement que dans l'air nitreux pur. L'odeur particuliere de l'air nitreux eſt très-ſenſible dans cette opération, l'eau s'impregnant d'abord de l'air, & le tranſmettant enſuite à l'atmoſphere.

Cette expérience me donna l'idée d'impregner l'eau avec de l'air nitreux, de la même maniere que je l'avois impregnée ci-devant avec de l'air fixe, & je trouvai bientôt que l'eau diſtillée abſorboit environ un dixieme de ſon volume de cet air, & prenoit un goût acide & aſtringent. L'odeur de l'eau ainſi impregnée eſt ſingulierement piquante dans le commencement. Je n'ai pas voulu en avaler, quoique je ſois perſuadé qu'elle n'eſt point dangereuſe, & qu'elle pourroit même être ſalutaire dans pluſieurs cas.

L'eau retient très-opiniâtrement cette eſpece d'air. Ayant mis une quantité d'eau ainſi ſaturée dans un récipient dont je pompai l'air, elle

lâcha une fumée blanchâtre pareille à celle qui s'éleve quelquefois des bulles de cet air lorſqu'il vient d'être produit, & il s'en éleva auſſi quelques bulles d'air. Mais quoique je l'euſſe laiſſée long-tems dans cette ſituation, elle conſervoit encore ſon goût particulier. Cependant après avoir été pendant toute la nuit auprès du feu, elle devint tout-à-fait vappide & dépoſa une eſpece de pellicule pareille à celle dont j'avois ſouvent ramaſſé une quantité conſidérable dans l'auge où j'avois mis les jarres qui contenoient cet air. Je ſuppoſe que c'étoit un précipité du métal par la diſſolution duquel j'avois obtenu l'air nitreux. Je n'ai pu donner aſſez d'attention à cette expérience pour m'aſſurer dans quelles circonſtances ce dépôt ſe fait, non-plus que celui de l'air inflammable dont j'ai parlé ci-deſſus; car je ne puis l'obtenir, du moins en quantité, quand je le ſouhaite; tandis que je l'ai ſouvent trouvé en abondance, lorſque je n'en attendois point du tout.

L'air nitreux dont j'impregnai l'eau

pour la premiere fois, avoit été tiré du cuivre; mais ayant fait cette impregnation avec de l'air tiré du mercure, l'eau eut le même goût, quoique la matiere qui se déposa parût être d'une nature différente; car elle étoit blanchâtre, au lieu que l'autre avoit une teinture jaunâtre. Je n'ai jamais pu enlever mieux que je n'avois fait à cette eau impregnée, son goût particulier, si l'on en excepte la premiere quantité dont j'ai parlé. J'en ai même laissé plus d'une semaine dans des phioles débouchées, & quelquefois très-près du feu, sans y produire aucune altération *.

Je n'ai pas encore cherché à déterminer si l'air nitreux contient quelque portion d'esprit de nitre qui se mêle avec l'eau de cette opération; ce qui pourroit bien être, vu la vola-

* J'ai observé depuis, que l'air nitreux n'a jamais manqué de s'échapper de l'eau qui en avoit été impregnée, lorsqu'elle a été long-tems exposée à l'air libre.

SCD LYON

tilité considérable de l'esprit de nitre *.

On trouvera peut-être que la propriété la plus *utile*, sinon la plus remarquable, de cet air extraordinaire, est le pouvoir qu'il possede à un dégré beaucoup plus éminent que l'air fixe, de préserver de la putréfaction les substances animales, & de rétablir celles qui sont déja putréfiées. La premiere observation que j'en ai faite est due au pur hasard. Ayant trouvé que l'air nitreux souffroit une si grande diminution, comme on l'a déja vu, de la part d'un mélange de limaille

* Ce soupçon a été confirmé par M. Bewley, de *Great Massingham* en *Norfolk*, qui a découvert que le goût acide de cette eau n'est pas la conséquence nécessaire de son impregnation d'air nitreux, mais qu'il est l'effet de la vapeur acide en laquelle cet air se résout lorsqu'il est décomposé par son mélange avec l'air commun; ce qui s'accorde parfaitement avec ma propre observation sur la constitution de l'air nitreux, comme on le verra dans la seconde partie de cet Ouvrage. L'observation de M. Bewley sera rapportée plus au long dans l'appendix.

SCD LYON

de fer & de soufre, je voulus essayer s'il seroit également diminué par les autres causes de la diminution de l'air commun, & sur-tout par la putréfaction; dans cette vue, je mis une souris morte dans une quantité de cet air, que je plaçai près du feu, où la tendance à la putréfaction étoit très-forte. Il y eut dans ce cas une diminution considérable, savoir, de cinq & un quart à trois & un quart; mais moins grande que je ne m'y attendois, le pouvoir antiseptique de l'air nitreux ayant arrêté la tendance à la putréfaction; car lorsque huit jours après, je retirai la souris, je m'apperçus, à ma très grande surprise, qu'elle n'avoit aucune odeur désagréable.

Je pris alors deux autres souris, l'une nouvellement tuée & l'autre mollasse & pourrie. Je les mis toutes deux dans une même jarre d'air nitreux, à la température ordinaire de l'atmosphere dans les mois de Juillet & Août 1772; & vingt-cinq jours après, ayant observé qu'il n'y avoit que peu ou point de changement dans la quantité de l'air, je retirai les sou-

ris & je les trouvai parfaitement exemptes de puanteur, même en les découpant en plusieurs endroits. Celle qui avoit été mise dans l'air immédiatement après avoir été tuée, étoit tout-à-fait ferme ; & la chair de l'autre, qui avoit été mollasse & putride, étoit toujours molle : mais elle n'avoit plus aucune mauvaise odeur.

Pour être en état de comparer le pouvoir antiseptique de cet air, avec celui de l'air fixe, je voulus examiner une souris que j'avois enfermée environ un mois auparavant dans une phiole bouchée très-exactement & remplie d'air fixe aussi pur que j'avois pu le faire ; mais en ouvrant cette phiole dans l'eau, je m'apperçus qu'il s'étoit engendré une grande quantité d'effluve putride : car au moment où le bouchon fut ôté, cet effluve sortit avec violence & répandit une puanteur insupportable. Le Docteur Macbride dit, à la vérité, qu'il n'a pu rétablir que des tranches très-minces de chair putride, au moyen de l'air fixe. Peut-être le pouvoir antiseptique

de ces especes d'air est-il en proportion de leur acidité.

Si l'on vouloit se donner un peu de peine, on pourroit peut-être appliquer ce pouvoir antiseptique remarquable de l'air nitreux à différens usages ; comme à la conservation des oiseaux, des poissons, des fruits, &c. les plus délicats, en le mêlant à différentes proportions avec l'air commun ou avec l'air fixe. Les Anatomistes pourroient peut-être tirer parti de cette propriété de l'air nitreux, d'autant mieux que les substances animales seroient conservées par ce moyen dans leur état de souplesse naturelle ; mais l'expérience seule peut montrer combien de tems cela pourroit durer.

Je calcinai du plomb & de l'étain, de la maniere décrite ci-dessous, dans une quantité d'air nitreux, mais avec bien peu d'effet sensible : ce qui me surprit d'autant plus que d'après le résultat de l'expérience avec la limaille de fer & le soufre, je m'attendois à une très-grande diminution

SCD LYON 1

de l'air nitreux dans ce procédé, vu que la calcination des métaux produit le même effet que le mélange de limaille de fer & de soufre, sur l'air commun, en le diminuant à peu près dans la même proportion. Mais quoique je fisse *fumer* copieusement les métaux dans l'air nitreux, il ne pouvoit y avoir de calcination réelle, le phlogistique n'étant point séparé, & la calcination proprement dite étant empêchée par le manque *d'air fixe*, qui est un ingrédient nécessaire à la formation de la chaux métallique.

On obtient de l'air nitreux au moyen de l'esprit de nitre, de tous les métaux proprement dits, excepté du plomb, & de tous les demi-métaux que j'ai essayés, excepté du zinc. J'ai employé pour cet effet le bismuth & le nickel avec l'esprit de nitre seul, & le régule d'antimoine & la platine avec l'eau régale.

Je n'ai tiré que peu ou point d'air du plomb dissous par l'esprit de nitre, & je n'ai point fait encore d'expériences pour déterminer la nature

de cette dissolution. J'ai fait quelques expériences avec le zinc.

Quatre *deniers de poids* & dix-sept grains de zinc dissous dans l'esprit de nitre étendu d'une égale quantité d'eau, fournirent environ douze mesures d'air qui avoit, jusqu'à un certain point, les propriétés de l'air nitreux, faisant une légere effervescence avec l'air commun, & le diminuant à peu près autant que fait l'air nitreux, qui a été diminué lui-même de moitié par le lavage dans l'eau; leur odeur étoit aussi la même; ensorte que je conclus qu'ils étoient parfaitement semblables, cette partie de l'air nitreux que l'eau absorbe, se trouvant retenue dans cette dissolution.

Pour découvrir la vérité du fait, je fis bouillir la dissolution au feu de sable: dans cet état, il en sortit de l'air qui parut être la même chose que l'air nitreux diminué d'environ un sixieme ou un huitieme par le lavage dans l'eau. Lorsque la partie fluide fut évaporée, il resta une subs-

SCD LYON 1

tance brune solide, observée par M. Hellot, qui l'a décrite dans les Mémoires de l'Académie Royale des Sciences, 1735, pag. 35. J'en jettai une partie dans un petit creuset rouge brûlant; & l'ayant couvert sur-le-champ d'un récipient appuyé dans l'eau, j'observai qu'il s'en éleva des vapeurs rouges très-épaisses, qui remplirent le récipient. Cette rougeur continua environ aussi long-tems que celle qui est occasionnée par un mélange d'air nitreux & d'air commun; l'air fut aussi considérablement diminué dans le récipient. Cette substance doit par conséquent avoir contenu la même chose ou le même principe dont dépendent les propriétés particulieres de l'air nitreux.

Il est cependant à remarquer que quoique l'air, dans le récipient, eût été diminué d'environ un huitieme, il fut autant affecté par un mélange d'air nitreux que l'air commun; & une chandelle y brûla très-bien. Ce qu'on doit peut-être attribuer à quelque effet de l'esprit de nitre qui entre dans la composition de cette substance noirâtre.

SCD LYON

J'ai trouvé que l'air nitreux eſt à peu près auſſi conſidérablement diminué de volume par un long ſéjour dans l'eau, que l'air inflammable. J'ai gardé, pour faire cette obſervation, une bouteille de pinte remplie de chacune de ces eſpeces d'air, pendant quelques mois; mais comme différentes quantités d'air inflammable varient beaucoup à cet égard, il eſt probable que l'air nitreux peut varier auſſi.

J'ai conclu, d'après une épreuve que j'en ai faite, que l'air nitreux pouvoit ſe conſerver dans une veſſie beaucoup mieux que la plupart des autres eſpeces d'air. Celui dont je parle reſta environ quinze jours dans une veſſie, à travers laquelle l'odeur particuliere de l'air nitreux fut très-ſenſible pendant pluſieurs jours : dans un ou deux jours la veſſie devint rouge & ſe contracta beaucoup dans toutes ſes dimenſions. L'air contenu perdit très-peu de ſa propriété particuliere de diminuer l'air commun.

Je n'ai pas cherché à déterminer la quantité exacte de l'air nitreux que

SCD LYON 1

peuvent produire des quantités données de tous les métaux dont on peut le tirer. Je mettrai seulement ici le peu d'observations que jai faites sur ce sujet.

Deniers de poids.	Grains.		Mesures d'air nitreux.
6 —	0	d'argent, ont fourni..	17 ½
5 —	19	de mercure.....	4 ½
1 —	2 ½	de cuivre.....	14 ½
2 —	0	de laiton.....	21
0 —	20	de fer.....	16
1 —	5	de bismuth.....	6
0 —	12	de nickel.....	4

SCD LYON

SECTION VII.

*De l'air infecté par la vapeur du charbon * allumé.*

ON ſait que l'air infecté par la vapeur du charbon allumé eſt nuiſible; & M. Cavendish m'a fait part de quelques-unes de ſes obſervations, dans leſquelles une quantité d'air commun fut réduite de 180 meſures à 162, en paſſant par un tuyau de fer rouge brûlant rempli de poudre de charbon. Il attribuoit cette diminution à la deſtruction de l'air commun, laquelle le Docteur Hales prétendoit être la conſéquence de la combuſtion. M. Cavendish obſerva auſſi qu'il y avoit eu une production d'air fixe dans ce procédé, & qu'il fut abſorbé par la leſſive des ſavonniers. Je répétai cette expérience, en variant quelque peu

*Il neſt queſtion ici que du charbon de bois.

les

SCD LYON 1

les circonſtances, & j'eus à peu près le même réſultat.

Je tâchai enſuite de déterminer, par une méthode qui me paroît plus aiſée & plus ſûre, de quelle maniere l'air eſt affecté par la vapeur du charbon. Je ſuſpendis, pour cela, des morceaux de charbon dans des vaiſſeaux de verre remplis d'eau juſqu'à une certaine hauteur & renverſés dans un autre vaiſſeau plein d'eau, & je fis tomber le foyer d'une lentille ou d'un miroir ardent ſur ces charbons. Je diminuai, par ce moyen, une quantité donnée d'air, d'un cinquieme; ce qui eſt à peu près la même proportion que dans les autres diminutions de l'air.

Lorſque, au lieu d'eau pure, je me ſuis ſervi d'eau de chaux dans ce procédé, elle n'a jamais manqué de devenir trouble par la précipitation de la chaux, ce qui n'a pu être occaſionné que par l'air fixe dégagé du charbon ou dépoſé par l'air commun. J'avois d'abord conclu qu'il venoit du charbon; mais ayant conſidéré qu'il n'eſt pas probable que l'air fixe,

emprisonné dans quelque substance que ce soit, puisse supporter une aussi grande chaleur que celle qui est nécessaire pour faire le charbon, sans être entierement dissipé; & comme dans d'autres diminutions de l'air commun par le phlogistique seul, il paroît qu'il se dépose de l'air fixe, je ne doute pas maintenant que dans ce cas-ci il ne vienne aussi de la même source.

Cette opinion est d'autant plus probable que la même précipitation de la chaux a lieu dans ce procédé, à quelque dégré de chaleur que le charbon ait été fait. Cependant lorsque cette chaleur n'a pas été bien considérable, il ne manque jamais d'y avoir une addition permanente d'air inflammable dans le procédé dont il est question, ce qui s'accorde avec ce que j'avois observé auparavant: savoir, qu'en réduisant le bois sec en charbon, la plus grande partie se change en air inflammable.

J'ai observé quelquefois qu'il n'y avoit aucune diminution dans l'air dans lequel j'exposois, au foyer d'un miroir ardent, un charbon fait à la plus violente chaleur d'un feu de for-

SCD LYON 1

ge, continué pendant plus d'une demi-heure, & qui avoit vitrifié une partie du creuſet qui contenoit le charbon; parce qu'il ſe produiſoit dans ce procédé une quantité d'air inflammable égale à la diminution de l'air commun : tandis que d'autres fois je ne me ſuis pas apperçu qu'il y ait eu aucune production d'air inflammable; mais je n'ai vu qu'une ſimple diminution de l'air commun, lorſque le charbon avoit été fait à un dégré de chaleur beaucoup moins conſidérable. Ce ſujet mérite des recherches nouvelles.

Pour que l'expérience précédente fût encore plus exacte, je la répétai dans le mercure. Il y eut une très-petite augmentation de la quantité d'air, provenant ſans doute d'une production d'air inflammable. Le tout reſta ſans altération une nuit entiere & une partie du jour ſuivant. Au bout de ce tems, y ayant admis de l'eau de chaux, elle ſe troubla ſur-le-champ, &, quelque tems après, la quantité entiere d'air qui étoit d'environ quatre meſures, fut diminuée d'un cinquie-

SCD LYON

me, comme ci-devant. J'avois pesé le morceau de charbon : il étoit exactement du poids de deux grains, & je ne le trouvai nullement diminué par l'opération.

L'air ainsi diminué par la vapeur du charbon, non-seulement éteint la flamme, mais encore est nuisible au dernier point aux animaux. Il ne fait point effervescence avec l'air nitreux, & ne sauroit être diminué ultérieurement par de nouvelles vapeurs de charbon, ni par un mélange de limaille de fer & de soufre, ni par aucune autre cause que je connoisse de la diminuation de l'air.

Cette observation qui se rapporte aussi à toutes les autres especes d'air diminué, prouve que le Docteur Hales se trompoit dans l'idée qu'il avoit de l'*absorption* de l'air dans les circonstances où il l'avoit observée; car il supposoit que le résidu, dans tous les cas, étoit de la même nature que ce qui avoit été absorbé, & que la même cause, en continuant d'opérer, n'auroit pas manqué de produire une diminution ultérieure, au lieu que

toutes mes observation montrent que l'air une fois pleinement diminué par une cause quelconque, est non-seulement incapable d'une nouvelle diminution, soit par la même cause, soit par toute autre, mais encore, qu'il a acquis de *nouvelles propriétés* qui different très-sensiblement de celles qu'il avoit auparavant, & qui sont presqu'entierement les mêmes dans tous les cas. Ces circonstances donnent lieu de soupçonner que la cause de la diminution est réellement la même dans tous les cas. Mais quelle est cette cause? On le verra peut-être dans la suite de mes observations.

SECTION VIII.

De l'effet que produisent sur l'air la calcination des métaux & les effluves de la peinture faite avec l'huile & le blanc de plomb.

LES expériences que j'avois faites sur le charbon m'ayant donné lieu de soupçonner que la diminution de l'air dans ce cas-là, & peut-être aussi dans tous les autres, provenoit en quelque maniere de ce que l'air étoit plus chargé de phlogistique qu'à l'ordinaire; il me vint en idée que la calcination des métaux qui ne consistent, suivant l'opinion reçue, qu'en une terre métallique unie au phlogistique, serviroit à confirmer le fait & seroit dans cette occasion une sorte d'*experimentum crucis* *.

* Bacon appelle de ce nom les expériences

En conséquence, je suspendis des morceaux de plomb & d'étain, dans des quantités données d'air, de même que j'avois traité ci-devant le charbon; & ayant dirigé sur ces métaux le foyer d'un miroir ardent, de maniere à les faire fumer copieusement, j'apperçus bientôt une diminution de l'air. Dans le premier essai que je fis, je réduisis quatre mesures d'air, à trois; ce qui est la plus grande diminution d'air commun que j'eusse jamais observée. Je l'explique en supposant que dans les autres cas il y avoit, non-seulement une cause de diminution, mais encore des causes d'addition, soit d'air fixe, soit d'air inflammable, soit de quelque autre matiere constamment élastique; au lieu que l'effet de la calcination des métaux étant sim-

---

tranchantes capables de décider une question : » Inter prærogativas instantiarum ponemus » *instantias crucis*, translato vocabulo à cru- » cibus quæ erectæ in biviis indicant & signant » viarum separationes. Has etiam instantias de- » cisorias & judiciales appellare consuevimus. *Nov. Org. Aph.* 36.

SCD LYON 1

plement le dégagement du phlogistique, la cause de la diminution, dans ce cas-ci, étoit seule & sans antagoniste.

Je transvasai l'air ainsi diminué par la calcination du plomb, dans une autre phiole bien nette; mais je trouvai qu'une nouvelle calcination de plomb (ou du moins la tentative d'opérer une calcination ultérieure) dans cet air, n'y produisoit plus d'effet. Cet air, ainsi que l'air infecté par la vapeur du charbon, étoit nuisible au dernier point; il ne fit plus effervescence avec l'air nitreux; il ne fut plus diminué par le mélange de limaille de fer & de soufre; & en le lavant ensuite dans l'eau, non-seulement il perdit sa qualité nuisible, mais encore il recouvra en grande partie les autres propriétés de l'air commun.

On pourroit soupçonner que la qualité nuisible de l'air dans lequel on a calciné du plomb, provient de quelques vapeurs particulieres à ce métal. Mais je n'ai point trouvé de différence sensible entre les propriés-

SCD LYON 1

tés de cet air & celles de l'air dans lequel j'ai calciné de l'étain.

L'eau au-dessus de laquelle on calcine les métaux, acquiert une teinte jaunâtre, & une odeur & une saveur extrêmement piquantes, assez semblables (autant que je puis me le rappeller, ne les ayant pas confrontées) à celles de l'eau sur laquelle on a brûlé du soufre à plusieurs reprises. La surface de l'eau & les parois de la phiole dans laquelle je calcinois le métal se couvroient d'une pellicule mince & blanchâtre; en sorte qu'à moins d'agiter fréquemment l'eau, le verre devenoit si opaque par cette incrustation constamment accumulée, que les rayons du soleil ne pouvoient être transmis en suffisante quantité pour produire la calcination.

Je me suis cependant imaginé que lors même que cet air étoit transvasé dans une phiole nette, les métaux ne s'y fondoient pas ou ne s'y calcinoient pas aussi aisément que dans une nouvelle quantité d'air; parce que l'air une fois pleinement saturé de phlogistique, peut difficilement en

admettre davantage, quoique ce ne soit que pour le transmettre à l'eau. J'ai soupçonné aussi que les métaux avoient peine à se fondre & à se calciner dans l'air inflammable, dans l'air fixe, dans l'air nitreux, ou dans telle ou telle autre espece d'air diminué*. Aucune de ces especes d'air n'a été altérée par cette opération, & il ne s'est point fait de précipitation de chaux, lorsque j'ai échauffé du charbon dans tel ou tel de ces airs renfermé dans l'eau de chaux : ce qui fournit une autre preuve assez décisive, à mon avis, que dans la précipitation de la chaux par le charbon, l'air fixe ne provient pas du charbon, mais de l'air commun. Il est difficile, sans

---

*Je concluds des expériences de M. Lavoisier, qui ont été faites avec une lentille beaucoup plus forte que celle dont j'ai eu occasion de me servir, qu'il n'y avoit pas eu de *calcination réelle* des métaux, quoiqu'il s'en élevât des *fumées*, dans l'air inflammable ou dans l'air nitreux; puisque ce Physicien n'a pu produire qu'un léger dégré de calcination dans une quantité quelconque d'air commun.

SCD LYON 1

cela d'assigner une raison pourquoi le même dégré de chaleur (ou du moins un dégré beaucoup plus grand) ne chasseroit pas l'air fixe de cette substance, quoiqu'elle fût au milieu de ces différentes especes d'air, & pourquoi l'air fixe ne pourroit pas les traverser pour parvenir à l'eau de chaux.

QUESTION. L'eau impregnée de phlogistique par la calcination des métaux ou par toute autre méthode, ne pourroit-elle pas être de quelque usage en médecine? L'effet de cette impregnation est très-remarquable; mais le principe dont l'eau est impregnée est volatil & s'échappe entierement dans un jour ou deux, si on laisse la surface de l'eau exposée à l'atmosphere.

Il semble que le charbon retient plus obstinément le phlogistique, que ne font le plomb ou l'étain; car lorsqu'il a une fois saturé pleinement de phlogistique une quantité donnée d'air, la plus forte chaleur que j'y aie appliquée jusqu'à présent, n'a pu produire d'effet ultérieur sur le charbon: tandis que dans les mêmes circonstances

SCD LYON 1

le plomb & l'étain peuvent se calciner encore, ou du moins donner de la fumée dans laquelle il peut y avoir quelque peu de phlogistique mis en liberté. L'air ne peut en prendre davantage, à la vérité, mais l'eau en reçoit, & l'incrustation des parois de la phiole augmente. Cette incrustation est une substance en poudre blanche qui mérite d'être examinée. Je tâcherai de le faire à mon loisir.

La calcination des métaux n'a jamais troublé l'eau de chaux sur laquelle je l'ai opérée, la chaux métallique se saisissant immédiatement de l'air fixe précipité, au préjudice de la chaux de l'eau; mais la couleur, l'odeur & le goût de cette eau s'altéroient toujours, & sa surface se couvroit d'une pellicule jaune, comme celle dont j'ai parlé ci-devant.

Ce procédé ayant été fait dans le mercure, l'air ne fut diminué que d'un cinquieme, & lorsque j'y introduisis de l'eau elle n'en absorba pas davantage. Cet effet est semblable à celui d'un mélange d'air nitreux & d'air commun dont j'ai fait mention plus haut.

SCD LYON 1

Les expériences précédentes sur la calcination des métaux, me suggérerent une maniere d'expliquer la cause des effets pernicieux qui proviennent, ainsi qu'on le sait, de la peinture nouvellement faite avec de l'huile & du *blanc de plomb*, que je regarde comme une chaux imparfaite de ce métal.

Pour vérifier mon hypothese, je mis d'abord un petit pot rempli de cette sorte de peinture, & ensuite plusieurs morceaux de papier barbouillés de cette couleur (ce qui valoit beaucoup mieux, en donnant plus de surface à la peinture); je les mis, dis-je, sous un récipient, & j'observai que, dans l'espace de vingt-quatre heures, l'air fut diminué entre un cinquieme & un quatrieme, car je ne le mesurai pas très-exactement. Cet air étoit aussi, comme je m'attendois à le trouver, nuisible au plus haut dégré; il ne fit point effervescence avec l'air nitreux, il ne fut pas diminué davantage par un mélange de limaille de fer & de soufre, & l'agitation dans l'eau privée d'air, lui rendit sa premiere salubrité.

SCD LYON

Je crois qu'il paroît assez évident, par mes expériences sur la calcination des métaux, que la diminution de l'air dépend, de maniere ou d'autre, de ce qu'il est surchargé de phlogistique; & que l'eau dans laquelle on l'agite, le rétablit en absorbant une grande partie de la matiere phlogistique.

La forte impregnation que l'eau reçoit du phlogistique, prouve évidemment qu'elle a une affinité considérable avec lui. Ne se peut-il pas aussi que les plantes ne rétablissent l'air diminué par la putréfaction, qu'en absorbant une partie du phlogistique dont il est chargé? La plus grande partie d'une plante seche, aussi bien que d'une substance animale déséchée, consiste en air inflammable, ou en quelque chose qui peut être transformé en cet air; & il paroît aussi probable que cette matiere phlogistique puisse avoir été absorbée par les racines & les feuilles des plantes, & ensuite incorporée en leur substance, qu'il l'est qu'elle soit entierement produite par le pouvoir de la végétation.

SCD LYON 1

Cette matiere phlogiſtique ne ſeroit-elle pas même la partie la plus eſſentielle de la nourriture & du ſoutien des végétaux & des animaux?

Dans les expériences avec les métaux, la diminution de l'air ne paroît venir que de ce qu'il eſt ſaturé de phlogiſtique; & je ne vois pas pourquoi cette diminution, dans tous les autres cas, ne pourroit pas être opérée par la même cauſe. Lorſqu'une ſubſtance végétale ou animale ſe diſſout par la putréfaction, la fuite de la matiere phlogiſtique (qui ſe ſépare alors conjointement avec toutes les autres parties conſtituantes) peut être la circonſtance qui produit la diminution de l'air dans lequel ſe fait la putréfaction. Il n'eſt point du tout probable que ce qui reſte, après qu'un corps animal a été entierement diſſous par la putréfaction, pût fournir une auſſi grande quantité d'air inflammable, qu'en donneroit le même corps deſſéché. Je n'ai pas encore fait cette expérience, quoique j'y aie penſé ſouvent, & je ſuis toujours dans l'intention de la faire; mais je ne crois pas

SCD LYON 1

qu'il puiſſe y avoir du doute ſur le réſultat.

De plus, le fer dans ſon efferveſcence avec le ſoufre & l'eau, ſe réduit évidemment en chaux; en ſorte que ſon phlogiſtique doit s'être dégagé. Le phlogiſtique eſt auſſi évidemment mis en liberté par l'ignition du charbon; & il eſt probablement la matiere qui s'exhale de la peinture compoſée d'huile & de blanc de plomb. Enfin, puiſque l'eſprit de nitre a, comme on ſait, une affinité remarquable avec le phlogiſtique, il eſt très-probable que l'air nitreux ne produit auſſi le même effet que par le même moyen.

On peut objecter à cette hypotheſe que ſi l'air diminué étoit un air ſaturé de phlogiſtique, il devroit être inflammable. Mais cette conſéquence n'eſt pas néceſſaire, puiſque l'inflammabilité de l'air peut dépendre de quelque *mode particulier de combinaiſon* ou de quelque dégré d'affinité dont nous n'avons pas connoiſſance. Il paroît d'ailleurs que l'air inflammable eſt compoſé de quelqu'autre principe, ou qu'il

SCD LYON 1

à quelqu'autre partie constituante, outre le phlogistique & l'air commun, à en juger par le dépôt remarquable que laisse l'air inflammable tiré du fer ou du zinc.

Il se pourroit néanmoins qu'un plus grand dégré de chaleur, si on l'appliquoit convenablement, enflammât l'air qui éteint une chandelle ordinaire. J'ai observé que l'air inflammable éteint un tison ardent : & en effet il ne peut y avoir de substances inflammables que celles qui, dans un certain dégré de chaleur, ont moins d'affinité avec le phlogistique qu'elles contiennent, que l'air ou quelqu'autre substance contigüe n'en ont avec lui ; de telle sorte que le phlogistique ne fait que quitter une substance avec laquelle il étoit combiné, pour entrer dans une autre avec laquelle il peut se combiner d'une maniere toute différente. Mais cette derniere substance, que ce soit de l'air ou autre chose, étant une fois pleinement saturée de phlogistique & hors d'état d'en prendre davantage dans les mêmes circonstances, doit nécessairement éteindre le feu &

SCD LYON

mettre un obſtacle à l'ignition de tous les autres corps, c'eſt-à-dire, au dégagement ultérieur de leur phlogiſtique.

L'explication que j'ai donnée de la maniere dont les plantes rétabliſſent l'air nuiſible (ſavoir, en abſorbant le phlogiſtique dont il eſt chargé), eſt très-conforme à des conjectures que le Docteur Franklin a avancées, il y a pluſieurs années. On les trouvera dans l'extrait ſuivant de la derniere édition de ſes Lettres, p. 346*.

» Je ſuis porté à penſer que le *feu* » fluide, auſſi bien que l'*air* fluide, eſt » attiré par les plantes dans leur ac- » croiſſement, qu'il fait corps avec les » autres matériaux dont elles ſont for- » mées, & compoſe une grande partie » de leur ſubſtance; que lorſque les » plantes viennent à être digérées par » les animaux, & à ſouffrir dans les » vaiſſeaux une ſorte de fermentation, » une partie du feu, de même qu'une » partie de l'air, recouvre ſon état

* Œuvres de Franklin, tom II. pag. 186.

SCD LYON 1

» fluide actif & se répand dans le corps
» qui le digere & le sépare ; que le feu,
» ainsi reproduit par digestion & sépa-
» ration, quitte continuellement le
» corps & fait place à de nouvelles
» quantités que fournit la séparation
» continuelle ; que tout ce qui accé-
» lere le mouvement des fluides dans
» un animal, accélere la séparation
» & reproduit plus de feu, comme
» l'exercice ; que tout le feu qui s'ex-
» hale dans l'ignition du bois & des
» autres matieres combustibes, y exis-
» toit auparavant dans un état solide,
» & ne peut être apperçu que dans
» l'acte de la séparation ; que quelques
» fossiles, comme le soufre, le char-
» bon de terre, &c. contiennent une
» grande quantité de feu solide : &,
» en un mot, que ce qui s'échappe &
» se dissipe dans la combustion des
» corps, outre l'eau & la terre, n'est
» que l'air & le feu, qui, auparavant,
» faisoient partie du solide «.

*

SECTION IX.

De l'air acide.

AYANT été extrêmement frappé du réſultat d'une expérience de M. Cavendish, rapportée dans les Tranſactions Philoſ. vol. 56, p. 157; par laquelle, quoiqu'il ne pût, à ce qu'il dit, obtenir de l'air inflammable du cuivre, au moyen de l'eſprit de ſel, il en avoit obtenu une eſpece d'air beaucoup plus remarquable, ſavoir, de l'air qui perdit ſon elaſticité dès qu'il fut mis en contact avec l'eau; j'eus une grande envie de m'en inſtruire par moi-même. Dans cette vue je fis ma premiere expérience dans le mercure, ce que je n'ai jamais manqué d'obſerver dans tous les cas où je ſoupçonnois que l'air pourroit être abſorbé par l'eau ou en être affecté d'une maniere quelconque. Et j'eus bientôt, par ce moyen, une idée beaucoup plus diſtincte de la nature & des effets de cette diſſolution curieuſe.

SCD LYON 1

Je mis de la limaille de cuivre dans une petite phiole, avec une quantité d'esprit de sel, & l'ayant fait chauffer, je fis monter l'air, qui fut produit en abondance, dans un grand vaisseau rempli de mercure & plongé également dans du mercure. Le produit entier resta un tems considérable sans aucun changement de dimensions. J'y introduisis ensuite une petite quantité d'eau; & les trois quarts du produit, qui étoit d'environ quatre mesures, disparurent bientôt, mais par dégrés, le mercure montant à mesure dans le vaisseau. J'y introduisis, après cela, une quantité considérable d'eau; mais il n'y eut plus de diminution de l'air, & je trouvai que le résidu étoit inflammable.

Ayant fréquemment continué ce procédé long-tems après l'admission de l'eau, j'observois avec beaucoup de plaisir les grosses bulles de l'air nouvellement produit qui venoient à travers le mercure, leur diminution subite lorsqu'elles arrivoient à l'eau, & les très-petites bulles qui la traversoient & qui faisoient une augmenta-

SCD LYON

tion continuelle, quoique lente, dans l'air inflammable.

L'air fixe introduit dans le produit entier de cet air tiré du cuivre, n'y produisit aucun effet sensible. Aussitôt que j'y eus admis de l'eau, une grande partie du mélange disparut; une autre partie, que je suppose avoir été l'air fixe, fut absorbée lentement; &, dans ce cas particulier, le très-petit résidu permanent ne put prendre feu : ce qui vient peut être de ce qu'il étoit en trop petite quantité.

La dissolution du plomb dans l'acide marin est accompagnée des mêmes phénomenes que celle du cuivre dans le même acide; environ les trois quarts de l'air produit disparoissent à l'admission de l'eau, & le résidu est inflammable.

Les dissolutions du fer, de l'étain & du zinc dans l'acide marin, furent suivies des mêmes effets que les dissolutions du cuivre & du plomb; mais dans un moindre dégré : car avec le fer il ne disparut, à l'admission de l'eau, qu'un huitieme de l'air produit, avec l'étain un sixieme, & avec le

zinc un dixieme. Le réſidu de l'air tiré du fer dans cette occaſion, brûla avec une flamme verte ou d'un bleu très-léger.

J'avois toujours regardé comme une choſe très-extraordinaire, qu'une eſpece d'air *perdît ſon élaſticité* par le ſeul *contact* d'une ſubſtance quelconque, & je ſoupçonnai d'abord qu'il devoit avoir été abſorbé par l'eau que j'y avois admiſe; mais il diſparut une ſi grande quantité de cet air à l'admiſſion d'une très-petite quantité d'eau, que je ne pus m'empêcher de conclure que les apparences favoriſoient la premiere hypothèſe. Je trouvai cependant que lorſque j'introduiſois une beaucoup moindre quantité d'eau renfermée dans un petit tube de verre, il ne diſparoiſſoit qu'une partie de l'air & encore très-lentement, & qu'il en diſparoiſſoit davantage par une nouvelle admiſſion d'eau. Cette obſervation ne permet pas de douter que cet air ne fût, à proprement parler, *abſorbé* par l'eau, laquelle en étant une fois ſaturée, n'étoit pas capable d'en recevoir davantage.

L'eau ainſi ſaturée avoit un goût très-acide, quoiqu'elle eût été aſſez délayée par l'eau, à travers laquelle j'avois retiré le tube qui la contenoit; elle diſſolvoit même très-rapidement le fer, & produiſoit de l'air inflammable. Cette derniere obſervation, d'accord avec celle qui ſuit, me conduiſit à découvrir la nature de cet air remarquable.

Ayant une fois employé une bonne quantité de cuivre & très-peu d'acide marin, pour obtenir cette eſpece d'air, je fus ſurpris de voir qu'il ſe produiſoit de l'air long-tems après que l'acide devoit être cenſé ſaturé de métal; & je trouvai auſſi que la proportion de l'air inflammable à celui qui étoit abſorbé par l'eau, diminuoit continuellement, juſqu'à ce que, au lieu d'être un quart du tout, comme je l'avois obſervé d'abord, elle n'étoit pas même un vingtieme : d'où je conclus que cet air ſubtil ne provenoit point du cuivre, mais de l'eſprit de ſel; & ayant répété ſur-le-champ l'expérience avec l'acide ſeul, ſans cuivre ni autre métal, j'obtins cet air en auſſi

aussi grande abondance qu'auparavant. Il suit de-là que cette espece remarquable d'air n'est en effet rien de plus que la vapeur ou fumée de l'esprit de sel, laquelle paroît être de nature à ne pouvoir être condensée par le froid, comme la vapeur de l'eau & des autres fluides, & peut s'appeller très-proprement *air acide*.

Cette vapeur acide élastique, ou cet air acide, éteint la flamme & est beaucoup plus pesante que l'air commun; mais de combien? c'est ce qu'il ne sera pas aisé de déterminer. Un vaisseau de verre cylindrique d'environ trois quarts de pouce de diametre & quatre pouces de hauteur, étant rempli de cet air, & tourné sens dessus-dessous, on peut y plonger une chandelle plus de vingt fois avant qu'elle puisse brûler au fond. Il est amusant d'observer la couleur de la flamme dans cette expérience; car avant que la chandelle s'éteigne & au moment où on la rallume, elle présente une belle flamme verte, ou plutôt d'un bleu clair, semblable à celle qu'on observe

SCD LYON 1

lorſqu'on jette du ſel commun dans le feu.

Lorſqu'on a tiré d'une quantité d'eſprit de ſel, tout ce qu'elle contient de cet air (ce qu'on reconnoît aiſément par la condenſation que le froid opere ſur la vapeur ſubſéquente), le réſidu eſt un acide très-foible, capable à peine de diſſoudre le fer.

Me trouvant en poſſeſſion d'un nouveau ſujet d'expériences, ſavoir, d'une vapeur acide élaſtique ſous la forme d'un air permanent, que j'obtenois aiſément & que je pouvois tenir renfermé dans des vaiſſeaux de verre au moyen du mercure, avec lequel elle paroiſſoit n'avoir aucune affinité; je commençai tout de ſuite à y introduire pluſieurs différentes ſubſtances, dans la vue de reconnoître ſes propriétés & affinités particulieres, ainſi que les propriétés de ces autres ſubſtances par rapport à elle.

Je commençai par l'*eau* que je ſavois, par les obſervations précédentes, devoir abſorber cet air & s'en impregner; je trouvai que deux grains

SCD LYON 1

& demi d'eau de pluie en abſorboient trois meſures; après quoi, l'eau étoit augmentée de volume d'un tiers, & peſoit deux fois autant qu'auparavant, en ſorte que cette vapeur concentrée paroître être deux fois auſſi peſante que l'eau de pluie. L'eau impregnée de cet air eſt l'eſprit de ſel le plus fort que j'aie jamais vu, & diſſout le fer avec la plus grande rapidité. On voit par-là que les deux tiers du meilleur eſprit de ſel ne ſont rien de plus que du pur phlegme ou de l'eau.

Ayant introduit de la limaille de fer dans cet air, elle y fut diſſoute très-promptement; la moitié de l'air diſparut, & l'autre moitié devint de l'air inflammable que l'eau n'abſorbe point.

J'y mis de la craie, & il y eut de l'air fixe produit.

Je n'avois pas encore introduit beaucoup de ſubſtances dans cet air, lorſque je découvris qu'il avoit aſſez d'affinité avec le *phlogiſtique*, pour l'enlever aux autres ſubſtances & former avec lui cette union qui conſtitue l'air inflammable; ce qui ſemble montrer

que l'air inflammable réſulte univerſellement de l'union de quelque vapeur acide avec le phlogiſtique.

Il y eut de l'air inflammable produit, lorſque j'expoſai à cet air acide, de l'eſprit-de-vin, de l'huile d'olives, de l'huile de térébenthine, du charbon, du phoſphore, de la cire & même du ſoufre. Cette derniere obſervation me ſurprit, je l'avoue; car l'acide marin étant regardé comme le plus foible des trois acides minéraux, je n'aurois pas cru qu'il fût capable de déloger l'acide vitriolique de cette ſubſtance; mais je trouvai qu'il produiſoit le même effet ſur l'alun & ſur le nitre; l'acide vitriolique dans le premier, & le nitreux dans le ſecond, cédant la place à la vapeur plus forte de l'eſprit de ſel.

La rouille de fer & le précipité de l'air nitreux tiré du cuivre abſorboient auſſi cet air très-promptement, & le peu qui en reſtoit étoit de l'air inflammable; ce qui prouve que ces chaux contiennent du phlogiſtique. Il paroît encore aſſez évident par cette expérience que le précipité dont je viens

de parler, est une vraie chaux du métal dont la dissolution a produit l'air nitreux.

L'absorption de cet air acide par les substances dont j'ai parlé étant accompagnée de quelques circonstances remarquables, je vais les rapporter en peu de mots.

L'esprit-de-vin absorbe cet air aussi promptement que l'eau elle-même, & augmente de volume. Aussi lorsqu'il en est saturé, il dissout le fer avec autant de rapidité que peut le faire l'eau ainsi saturée, & continue d'être inflammable.

L'huile d'olives absorbe cet air très-lentement, & devient en même-tems presque noire & gluante. Elle se mêle plus difficilement avec l'eau & acquiert une odeur très-désagréable. Lorsqu'on la laisse sur la surface de l'eau, elle blanchit, & sa mauvaise odeur se dissipe dans peu de jours.

L'huile de térébenthine absorba cet air très-proptement, devint brune & presque noire. Il ne se forma point d'air inflammable jusqu'à ce que j'eusse fait élever plus d'air acide que l'huile

ne pouvoit en absorber, & que j'eusse laissé passer un tems considérable; & encore l'air n'étoit-il que foiblement inflammable. Il en fut de même avec l'huile d'olives dans l'expérience précédente; & il paroît probable que plus cet air acide seroit resté long-tems en contact avec l'huile, plus il en auroit extrait de phlogistique. Il y a lieu de croire que cet air, dans son état intermédiaire, avant de devenir de l'air inflammable, approche de la nature de l'air commun.

La cire absorbe cet air très-lentement. Ayant mis un morceau de cire gros comme une noisette, dans trois mesures d'air acide, celui-ci fut diminué de moitié en deux jours, & après que j'y eus admis de l'eau, la moitié de l'air qui restoit disparut aussi; le résidu étoit fortement inflammable.

Le charbon absorba cet air très-promptement. Il en resta un quart qui étoit immiscible avec l'eau & n'avoit qu'une foible inflammabilité.

Un petit morceau de *phosphore*, d'environ un demi-grain, fuma &

donna de la lumiere dans l'air acide, préciſément comme il auroit fait dans l'air commun renfermé. Il ne fut pas ſenſiblement conſumé après avoir été environ douze heures dans cet état; & le volume de l'air ne fut que très-peu diminué. L'eau que j'y introduiſis l'abſorba comme à l'ordinaire, à l'exception d'un cinquieme qui n'étoit que foiblement inflammable.

Ayant mis pluſieurs morceaux de *ſoufre* dans cet air, ils ne l'abſorberent que lentement. Il en diſparut environ un cinquieme dans vingt-quatre heures; & l'eau que j'admis dans le réſidu n'en abſorba que très-peu davantage : le reſte étoit inflammable & brûloit avec une flamme bleue.

Malgré l'affinité que cet air acide paroît avoir avec le phlogiſtique, il n'eſt pas capable d'en priver tous les corps. Je trouvai que le bois ſec, la croûte de pain & la chair crue abſorboient cet air très-facilement; mais ne lui abandonnoient aucune portion de leur phlogiſtique. Toutes ces ſubſtances devenoient très-brunes après avoir été quelque tems expoſées à cet air, &

avoient un goût acide très-fort lorſqu'elles en ſortoient; mais la chair devenoit très-blanche en la lavant dans l'eau, & les fibres s'en ſéparoient plus facilement que ſi elle eût été bouillie ou rotie *.

Un morceau de *ſalpêtre*, que je mis dans cet air, fut entouré à l'inſtant d'une fumée blanche qui remplit bientôt tout le vaiſſeau, & qui étoit parfaitement ſemblable à celle qui s'échappe des bulles de l'air nitreux lorſqu'il eſt produit par une effervescence vigoureuſe; cette fumée eſt la même qu'on voit lorſqu'on mêle l'air nitreux avec l'air acide: dans une minute, toute la quantité d'air fut abſorbée, à l'exception d'une très-petite quantité qui n'étoit peut-être autre choſe que l'air commun qui s'étoit trouvé ſur la ſurface de l'eſprit de ſel dans la phiole.

Un morceau d'*alun* expoſé à cet

---

* On verra dans la ſeconde partie de cet ouvrage, que quelques-uns de ces procédés m'ont mieux réuſſi dans la ſuite.

SCD LYON 1

air devint jaunâtre, l'absorba aussi promptement qu'avoit fait le salpêtre, & fut réduit en poudre. Le sel commun, comme on pouvoit s'y attendre, ne produisit aucun effet sur cet air acide marin.

Je m'étois imaginé encore, que si l'air diminué par les procédés dont j'ai parlé ci-dessus, ne l'étoit qu'en conséquence de sa saturation de phlogistique, un mélange d'air acide pourroit absorber ce phlogistique & rendre à l'air diminué sa premiere salubrité. Mais je mis environ un quart d'air acide dans une quantité d'air diminué par la calcination des métaux, sans y produire aucune altération sensible: je ne conclus cependant point de-là que la diminution de l'air ne s'opere point au moyen du phlogistique; attendu qu'il se peut que l'air commun, ainsi que quelques autres substances, retienne le phlogistique avec assez de force pour n'en être pas dépouillé par l'air acide.

Je conclurai cet exposé de mes expériences, en observant que l'étincelle électrique est visible dans l'air

acide, préciſément comme dans l'air commun; & que quoique je l'aie tirée pendant un tems conſidérable dans une quantité de cet air, je n'ai pas apperçu qu'il en ait ſouffert aucune altération ſenſible. Il y eut un peu d'air inflammable produit, mais non pas davantage que ce qui avoit pu être fourni par deux cloux de fer dont je m'étois ſervi pour tirer les étincelles.

SECTION X.

Obſervations diverſes.

UNE grande partie des obſervations précédentes ayant du rapport avec les fermentations *vineuſe* & *putride*, j'eus la curioſité de chercher à déterminer de quelle maniere l'air ſeroit affecté par la fermentation *acéteuſe*. Dans cette vue, j'enfermai une phiole pleine de petite biere dans une jarre poſée dans l'eau. J'obſervai que, pendant les deux ou trois premiers jours, il y eut un accroiſſement de l'air dans la jarre, mais

que depuis ce tems, il diminua par dégrés jusqu'à ce qu'il manquât environ un dixieme de la quantité totale. Pendant ce tems-là, la surface de la biere se couvrit peu à peu d'une écume agréable à voir; il y eut ensuite un accroissement de l'air jusqu'au-delà de la premiere quantité; ce qu'il faut sans doute attribuer à de l'air fixe qui n'étoit pas incorporé avec le reste de la masse; car ayant retiré la biere (que je trouvai aigrie) après qu'elle eut été dix-huit à vingt jours sous la jarre, & ayant passé l'air plusieurs fois à travers l'eau froide, la quantité primitive fut diminuée d'environ un neuvieme. Une chandelle ne brûla point dans le résidu, & une souris y seroit morte à l'instant.

L'odeur de cet air étoit extrêmement piquante, mais différente de celle de l'effluve putride. Une souris vécut parfaitement bien dans cet air, après qu'il eut été plusieurs jours mêlé avec quatre fois autant d'air fixe.

Toutes les especes d'air factice que j'ai soumises à l'expérience jusqu'ici, sont extrêmement nuisibles, à l'excep-

tion de celui que j'ai tiré du salpêtre ou de l'alun. Une chandelle brûloit dans ce dernier air tout de même que dans l'air commun *. Une chandelle allumée ayant été mise dans une quantité d'air tiré du salpêtre, non-seulement elle continua de brûler, mais sa flamme fut augmentée, & on entendoit un sifflement semblable à celui qui est occasionné par la déflagration du nitre. Je fis cette expérience avec de l'air nouvellement produit & pendant qu'il contenoit probablement quelques particules de nitre qui se seroient déposées dans la suite. Je tirois l'air de ces substances en les chauffant dans un canon de fusil qui fut fort corrodé & gâté par cette expérience. Je n'ai pas examiné l'effet

* Des expériences, dont je rendrai compte dans la seconde partie de cet Ouvrage, rendent probable que quoiqu'une chandelle brûlât mieux que par-tout ailleurs, dans cet air, un animal n'y auroit pas vécu. Mais dans le tems où la premiere partie de cet Ouvrage a paru pour la premiere fois, je n'avois pas d'idée que cela fût possible.

SCD LYON 1

que cette circonstance peut avoir produit sur l'air.

Le 6 Novembre 1772 j'eus la curiosité d'examiner l'état d'une quantité d'air que j'avois extrait du salpêtre depuis plus d'un an, & qui, dans le commencement étoit très-salubre; & je trouvai, à ma très-grande surprise, qu'il étoit devenu nuisible au dernier point. Il ne fit point effervescence avec l'air nitreux, & une souris mourut à l'instant qu'elle y fut exposée. Mais je ne l'eus pas plutôt lavé dans l'eau de pluie pendant dix minutes (& peut-être moins de tems auroit suffi), que j'observai, à l'examen, qu'il étoit redevenu parfaitement salubre. Il fit effervescence avec l'air nitreux aussi-bien que le meilleur air commun; & bien plus, une chandelle y brûla très-bien, ce que je n'avois jamais observé d'aucune espece d'air nuisible amélioré par l'agitation dans l'eau. Cette suite de faits relatifs à l'air tiré du nitre, me paroît très extraordinaire & très-importante. Elle pourroit, entre des mains habiles, conduire à des découvertes considérables.

SCD LY

Il y a beaucoup de substances qui impregnent l'air d'une maniere très-remarquable, mais sans le rendre nuisible aux animaux. J'essayai, entr'autres, les sels alkalis volatils & le camphre. Je fondis ce dernier avec un verre ardent dans de l'air renfermé dans une phiole. Une souris que je mis dans cet air, éternua & toussa beaucoup, sur-tout après que je l'eus retirée. Mais elle fut aussi tôt remise, & parut n'avoir pas été sensiblement incommodée.

Ayant fait plusieurs expériences avec un mélange de limaille de fer & de soufre pétris avec de l'eau, j'eus la curiosité d'éprouver l'effet que produiroit la limaille de laiton substituée à celle du fer. Le résultat fut que ce mélange, après avoir séjourné environ trois semaines dans une quantité donnée d'air, étoit devenu noir, mais sans augmentation de volume. L'air ne fut non plus ni augmenté ni diminué sensiblement; mais il avoit changé de nature, car il éteignoit la flamme, il auroit tué une souris sur-le-champ, & il ne fut point rétabli par de l'air.

SCD LYON 1

fixe, avec lequel il resta mêlé pendant plusieurs jours.

J'ai déjà dit qu'il m'étoit une fois arrivé d'exposer des quantités égales de différentes especes d'air dans des jarres plongées dans de l'eau épuisée d'air par l'ébullition. L'*air commun*, dans cette expérience, fut diminué de quatre septiemes, & le résidu éteignit la flamme. Cette expérience démontre que l'eau n'absorbe pas l'air uniformément, mais qu'elle le décompose pour en prendre une partie & laisser le reste. Pour me bien assurer de ce fait, j'agitai une quantité d'air commun dans de l'eau épuisée d'air par l'ébullition, & lorsqu'il fut réduit de onze mesures à sept, je trouvai qu'il éteignoit une chandelle, mais qu'une souris y vivoit très-bien. Une autre fois il éteignit simplement une chandelle, lorsqu'il fut diminué d'un tiers; & j'ai observé, dans d'autres, que cet effet avoit lieu à d'autres dégrés de diminution très-différens.

J'attribue cette variété aux états différens de l'eau relativement à l'air qu'elle contenoit : car quelquefois je

l'avois laiſſée plus ou moins de tems avant d'en faire uſage. Je me ſervois auſſi, indiſtinctement, d'eau diſtillée, d'eau de pluie & d'eau dont j'avois pompé l'air : je ne doute même pas que, dans un certain état de l'eau, il ne puiſſe ſe faire qu'il n'y ait point de différence ſenſible dans le volume de l'air agité, & que néanmoins il éteigne une chandelle, à la fin du procédé, parce qu'il y aura eu de l'air fourni par l'eau elle-même, à la place de la partie de l'air commun qu'elle a abſorbé.

Il eſt certainement un peu extraordinaire que le même procédé puiſſe corriger aſſez l'air putride pour le ramener à l'état de l'air dans lequel on a fait brûler des chandelles, & que, d'un autre côté, il puiſſe corrompre l'air commun & ſalubre juſqu'à le réduire au même état; mais le fait eſt aſſuré. Si l'air éteint la flamme, parce qu'il eſt ſaturé de phlogiſtique, c'eſt de l'eau qu'il doit l'avoir reçu, dans le cas dont il s'agit. Et dans cette hypothèſe rien n'empêche qu'on ne ſuppoſe que ſi l'air eſt ſurchargé de phlo-

gistique au-delà du point de la saturation, l'eau l'en débarrassera jusqu'à ce qu'il n'en ait plus que la même quantité que l'agitation dans l'eau lui auroit communiquée.

Je mis une plante dans une quantité d'air commun diminué par l'agitation dans l'eau jusqu'au point d'éteindre une chandelle; mais elle ne le rétablit pas de maniere qu'une chandelle pût y brûler de nouveau. Ce qui me parut assez extraordinaire, parce que cet air ne sembloit pas être dans un plus mauvais état que celui dans lequel on avoit fait brûler des chandelles, & qui n'avoit jamais manqué d'être rétabli par le même moyen.

Je n'eus pas un meilleur succès avec une quantité d'air permanent que j'avois tiré de mon eau de pompe. Il est vrai que j'avois commencé ces expériences avant de connoître cette propriété de l'air nitreux, par laquelle il est une mesure si exacte de la bonté des autres especes d'air, & la saison étoit peut-être trop avancée lorsque je fis mes expériences. Ayant négligé les deux jarres qui contenoient cet

air, les plantes moururent & se putréfierent dans toutes les deux; & je trouvai ensuite que l'air étoit extrêmement nuisible & ne fit point effervescence avec l'air nitreux.

J'observai qu'une chopine de mon eau de pompe contenoit environ un quart de mesure d'air, dont la moitié fut absorbée ensuite par le séjour dans de nouvelle eau de pompe. Une chandelle ne pouvoit brûler dans cet air, mais une souris y vivoit très-bien. En général, il me parut être à peu près dans le même état que l'air dans lequel une chandelle avoit cessé de brûler.

Je m'imaginai une fois que par la seule stagnation, l'air pourroit cesser d'être propre à la respiration, ou du moins à la combustion des chandelles; mais si cette conjecture est vraie, & que le changement s'opere par dégrés, il doit exiger un tems très-long: car j'examinai, le 22 Septembre 1772, une quantité d'air commun que j'avois gardée dans une phiole, sans agitation, depuis le mois de Mai 1771, & je ne le trouvai, à aucun égard,

CCD LYON 1

inférieur à l'air frais, même par l'épreuve de l'air nitreux.

La cryſtalliſation du nitre ne produit point d'altération ſenſible dans l'air où l'on en exécute le procédé. Je fis diſſoudre, pour cette expérience, autant de nitre qu'une quantité d'eau chaude pouvoit en contenir, & je mis la diſſolution à refroidir ſous un récipient plongé dans l'eau.

Le 6 Novembre 1772, j'obſervai qu'une quantité d'air inflammable que je gardois depuis long-tems étoit parvenue à éteindre la flamme, & avoit une odeur très-ſemblable à celle de l'air commun dans lequel on avoit mis un mélange de limaille de fer & de ſoufre. Il n'étoit cependant pas tout-à-fait auſſi fort, mais il étoit également nuiſible.

Le biſmuth & le nickel ſe diſſolvent dans l'acide marin, moyennant l'application d'un dégré conſidérable de chaleur; mais on n'en obtient que peu ou point d'air; & ce que je trouvai aſſez remarquable, les deux diſſolutions avoient une odeur très-ſem-

SCD-LYON1

blable à celle de l'eau d'Harrowgate, ou du foie de soufre. J'ai senti plusieurs fois la même odeur dans le cours de mes expériences, & dans des procédés très-différens.

Fin de la premiere Partie.

SCD LYON 1

EXPERIENCES
ET
OBSERVATIONS
SUR DIFFÉRENTES ESPECES D'AIR.

SECONDE PARTIE.

Expériences & Observations faites dans l'année 1773, *& au commencement de* 1774.

SECTION PREMIERE.

Observations sur l'air alkalin.

APRÈS que j'eus fait la découverte de l'*air acide* (ainsi qu'on peut appeller la vapeur de l'esprit de sel), & que je l'eus soumis aux expériences dont j'ai rendu compte dans la premiere partie de cet ouvrage, & à d'autres

SCD-LYON

que je me propose de rapporter dans celle-ci; il me vint en idée que, au moyen d'un procédé semblable à celui par lequel j'avois obtenu un air *acide* de l'esprit de sel, je pourrois tirer un air *alkalin*, des substances qui contiennent de l'alkali volatil.

En conséquence, je mis de l'esprit volatil de sel ammoniac dans une phiole mince, & l'ayant échauffée avec la flamme d'une chandelle, je trouvai tout de suite qu'il s'en élevoit une vapeur abondante: Je la reçus dans un vaisseau rempli de mercure & plongé dans ce métal; elle demeura sous la forme d'un air transparent & permanent, qui ne fut point du tout condensé par le froid; en sorte que je fus aussi en état de faire des expériences sur cet air, que je l'avois été auparavant, d'en faire sur l'air acide, les circonstances étant tout aussi favorables.

J'obtins cet air, avec la même facilité, de l'*esprit de corne-de-cerf* & du *sel volatil*, soit fluide, soit concret, c'est-à-dire, des sels alkalis volatils qui sont produits par la distillation du

sel ammoniac avec les alkalis fixes. Mais je reconnus bientôt que l'air alkalin que j'obtenois dans ce cas, n'étoit pas pur; car l'air fixe, qui entroit dans la composition de mes matériaux, étoit chassé en même-tems que l'air alkalin, & se réunissant dans le tuyau de verre par lequel ils passoient, ils l'engorgoient & occcasionnoient souvent la rupture de mes vaisseaux.

Pendant que ces expériences étoient nouvelles pour moi, je m'imaginai que je pourrois obtenir cet air avec un avantage singulier & dans la plus grande abondance, en employant, soit les sels concrets, en les couvrant seulement d'eau, soit des sels parfaitement fluides; car en présentant une chandelle allumée aux phioles qui les contenoient, j'occasionnois une production d'air très-étonnante. Mais l'ayant examiné, je trouvai que c'étoit principalement de l'air fixe, sur-tout après le premier ou le second produit des mêmes matériaux; & ayant transporté mon appareil sur une auge, pour me servir de l'eau au lieu du mercure, je trouvai que l'air ne fut pas absorbé sur-le-champ.

On a du moins ici une méthode aisée & curieuse d'obtenir beaucoup d'air fixe, d'une petite quantité de matériaux. Il doit cependant être mêlé d'air alkalin, puisque ce n'est qu'à la faveur de sa combinaison avec ce principe, qu'il est possible qu'une si grande quantité d'air fixe soit retenue dans un liquide. Du moins on sait que l'eau ne peut être forcée à retenir un volume d'air fixe beaucoup plus grand que le sien.

Après m'être ainsi trompé, je me réduisis à l'usage de l'esprit volatil de sel amoniac, obtenu par distillation avec la chaux éteinte, lequel ne contient point d'air fixe, & m'a paru en général contenir environ autant d'air alkalin, qu'une égale quantité d'esprit de sel contient d'air acide.

J'avois cependant besoin d'obtenir cet air en plus grande quantité; & cette méthode étant dispendieuse, il me vint en idée que je pourrois sans doute obtenir aisément & commodément l'air alkalin, des matériaux mêmes mêlés dans les proportions que les Chymistes ont trouvées par expérience

expériences les plus favorables à la production de l'esprit volatil de sel ammoniac. Conformément à cette idée, je mêlai une partie de sel ammoniac avec trois parties de chaux éteinte, & ayant rempli une phiole de ce mélange, je trouvai qu'il répondoit parfaitement à mon dessein. La chaleur d'une chandelle chassa de ce mélange une prodigieuse quantité d'air alkalin, & les mêmes matériaux (autant qu'il en falloit pour remplir une phiole d'une once) m'ont toujours servi fort long-tems sans être renouvellés; surtout lorsque, au lieu d'une phiole de verre, j'ai fait usage d'un petit tuyau de fer que j'ai trouvé beaucoup plus commode.

Comme il commence bientôt à s'élever de l'eau dans ce procédé, il est nécessaire, si l'on a intention de faire passer l'air parfaitement *sec* dans le vaisseau plein de mercure, d'avoir un petit vase pour recevoir cette eau, qui est l'esprit volatil ordinaire de sel ammoniac. Ce petit vase sera interposé entre le vaisseau qui contient les matériaux préparés pour la pro-

duction de l'air, & celui dans lequel l'air doit être reçu, comme *d* (fig. 8).

Cet air *alkalin* étant parfaitement analogue à l'air *acide*, je fus porté naturellement à en rechercher les propriétés, de la même maniere & à peu près dans le même ordre. D'après cette analogie, je conclus (ce que je trouvai bientôt vérifié par les faits) que cet air alkalin seroit promptement absorbé par l'eau & formeroit, par cette union, un esprit volatil de sel ammoniac; & comme on peut saturer entierement l'eau d'air alkalin dans le mercure, elle devient infiniment plus forte dans ce procédé, qu'aucun esprit volatil de sel ammoniac que j'aie jamais vu, & qu'il soit même possible de faire par la méthode ordinaire.

Pour déterminer l'augmentation de volume & de poids, que l'eau acquéroit par sa saturation d'air alkalin, je mis un grain & un quart d'eau de pluie dans un petit tube de verre bouché d'un côté avec du ciment & ouvert de l'autre; la colonne d'eau avoit sept dixiemes de pouce de longueur. Ayant im-

SCD LYON 1

troduit ce tube à travers le mercure dans un vaisseau contenant de l'air alkalin, j'observai que l'eau absorba sept huitiemes d'une mesure de cet air, augmenta d'un demi-grain de poids, & s'allongea jusqu'à huit dixiemes & demi de pouce, en tout. Comme je n'ai pas répété cette expérience, je ne puis répondre que ces proportions fussent exactement les mêmes dans de nouvelles épreuves. Mais c'en étoit assez pour remplir mon objet en général.

Ayant une fois saturé une quantité d'eau distillée, avec de l'air alkalin, de sorte qu'il restoit sur la surface de l'eau une bonne quantité d'air qui n'avoit pas été absorbé, j'observai que si je continuois d'y faire monter de l'air, l'eau en absorboit encore une portion considérable, mais non pas le tout: & l'appareil étant resté pendant tout un jour, l'eau absorba une beaucoup plus grande quantité de l'air restant. Après que l'eau n'absorboit plus de l'air *ancien*, elle en absorba du *nouveau*. Ce qui prouve que l'eau exige un tems con-

sidérable pour se saturer de cet air; & qu'il y en a une partie qui s'unit plus aisément à l'eau que le reste.

Il en est sans doute de même de toutes les especes d'air dont l'eau peut être impregnée. M. Cavendish avoit fait cette observation relativement à l'air fixe; & ayant répété moi-même, avec de l'air acide, tout le procédé dont je viens de parler, j'eus précisément le même résultat. L'eau alkaline, que j'obtins dans cette expérience, étoit sans comparaison plus forte à l'odorat qu'aucun esprit volatil de sel ammoniac que j'aie jamais vu.

Cette expérience me conduisit à essayer de faire de l'esprit de sel ammoniac en plus grande quantité, en impregnant de cet air alkalin l'eau distillée. A cet effet, je remplis un canon de fusil avec les matériaux dont j'ai parlé ci-dessus, & je luttai, à l'ouverture du canon, un petit tube de verre dont l'autre extrémité étoit courbée & répondoit dans l'orifice d'un vaisseau de verre qui contenoit du mer-

SCD LYON 1

cure & une quantité d'eau distillée, & qui étoit plongé dans du mercure (comme dans la fig. 7). Dans ce procédé la chaleur du feu, appliquée par dégrés, chassa l'air alkalin qui, passant par le tube & à travers le mercure, parvint enfin à l'eau, laquelle au bout d'un certain tems en fut entierement saturée.

J'obtins, par ce moyen, une liqueur alkaline très-forte, dont je pouvois retirer de nouveau l'air alkalin que j'y avois mis, toutes les fois qu'il m'étoit plus avantageux de me le procurer de cette maniere. Ce procédé peut s'exécuter aisément beaucoup plus en grand; & l'on pourroit faire ainsi une liqueur de la même nature que l'esprit volatil de sel ammoniac, beaucoup plus forte & à beaucoup meilleur compte qu'on ne l'a fait jusqu'à présent.

M'étant assuré du rapport de l'air alkalin avec l'eau, j'étois impatient d'éprouver quels seroient les effets du mélange de ce nouvel air, avec ceux que je connoissois déja, & sur-tout avec l'air *acide*; j'avois dans l'idée que

SCD LYON 1

ces deux airs étant de natures oppoſées, pourroient compoſer un *air neutre* qui ne ſeroit peut-être pas autre choſe que l'air commun : mais au moment où ces deux airs vinrent en contact, il ſe forma un beau nuage blanc, qui remplit auſſi-tôt toute la capacité du vaiſſeau dans lequel ils étoient contenus. En même-tems, la quantité d'air commença à diminuer, & enfin lorſque le nuage fut précipité, je trouvai qu'il s'étoit formé un *ſel blanc* ſolide, qui n'étoit rien de plus que le *ſel ammoniac* ordinaire, ou l'acide marin uni à l'alkali volatil.

La premiere quantité que je produiſis de ce ſel, tomboit en *deliquium* dès qu'il étoit expoſé à l'air commun; mais lorſqu'il étoit mis dans un lieu chaud & ſec, il s'évaporoit preſque tout, ſous la forme d'un nuage blanc. J'ai cependant produit ce ſel, depuis, avec les mêmes matériaux, ſans qu'il ſoit ſujet au *deliquium*, ni à l'évaporation. J'ai trouvé que cette différence eſt due à la proportion des deux eſpeces d'air dans le ſel compoſé. Il

n'eſt volatil que lorſqu'il contient plus que de la proportion néceſſaire de l'une de ſes parties conſtituantes. Alors l'odeur des ſels eſt extrêmement piquante & bien différente ; c'eſt-à-dire manifeſtement acide ou alkaline, ſuivant l'excès reſpectif de chacun des deux airs.

L'air nitreux étant introduit dans l'air alkalin, occaſionna auſſi un nuage blanchâtre, & une partie de l'air fut abſorbée ; mais le nuage ſe diſſipa bientôt, & ne fit que ternir un peu les parois du vaiſſeau ; ce qui, cependant, pouvoit être l'effet de quelque ſel formé par l'union des deux airs. Il ne ſe forma point d'autre ſel que je puſſe appercevoir. L'eau introduite dans ce mélange d'air nitreux & d'air alkalin, abſorba le dernier à l'inſtant, & laiſſa le premier en poſſeſſion de ſes propriétés particulieres.

L'air fixe mêlé avec l'air alkalin, forma des cryſtaux oblongs & menus qui ſe croiſoient & couvroient les parois du vaiſſeau, ſous la forme d'un réſeau. Ces cryſtaux doivent être la même choſe que les alkalis volatils

que les Chymiſtes obtiennent ſous forme concrete, par la diſtillation du ſel ammoniac avec les alkalis fixes.

L'air inflammable, introduit dans l'air alkalin, ne préſenta aucun phénomene particulier. L'eau, ainſi que dans l'expérience précédente, abſorba l'air alkalin, & laiſſa l'air inflammable tel qu'il étoit auparavant. Il eſt cependant à remarquer que l'eau, introduite dans le mélange, devint blanchâtre, & que le nuage blanc qu'elle préſentoit ſe dépoſa au fond du vaiſſeau, ſous la forme d'une poudre blanche.

Ayant mêlé de l'air alkalin avec de l'*air commun*, je les laiſſai enſemble pendant pluſieurs jours, dans le mercure, & enſuite dans l'eau qui abſorba l'air alkalin; l'air commun ne parut avoir ſouffert aucune altération; du moins il fut autant diminué par l'air nitreux qu'auparavant. Il en fut de même d'un mélange d'air acide & d'air commun.

Ayant mêlé, avec l'air alkalin, de l'air qui avoit été diminué par l'ef-

ferveſcence d'un mélange de limaille de fer & de ſoufre, je trouvai que l'eau abſorba le premier, & laiſſa le dernier le même qu'il étoit auparavant, relativement à l'épreuve de l'air nitreux, & par conſéquent auſſi, à ce que je concluds, relativement à toutes ſes propriétés.

L'eſprit-de-vin a autant de facilité que l'eau, à abſorber l'air alkalin, & paroît ne rien perdre de ſon inflammabilité par cette abſorption.

L'air alkalin ne contracte point d'union avec l'*huile d'olive*; ils ſont reſtés en contact près de deux jours, ſans qu'il y ait eu aucune diminution de l'air. L'huile de térébenthine & l'huile eſſentielle de menthe abſorberent une très-petite quantité de cet air, & n'éprouverent aucune altération ſenſible.

Cependant l'*éther* abſorba l'air alkalin avec aſſez d'avidité; mais il étoit, après cela, auſſi inflammable qu'auparavant, & ſa couleur n'étoit pas altérée. Il s'évaporoit auſſi comme à l'ordinaire; mais je n'ai pas fait une

atention ſcrupuleuſe à cette derniere circonſtance.

Le *ſoufre*, le *nitre*, le *ſel commun* & les *cailloux*, mis dans l'air alkalin n'en abſorberent pas un atôme, mais le *charbon*, les *éponges*, les *chiffons*, & autres ſubſtances de la même nature, parurent condenſer cet air ſur leurs ſurfaces; car il commença à diminuer immédiatement après leur admiſſion; & lorſque je les retirai, l'odeur alkaline qu'ils avoient contractée étoit ſi piquante, qu'on ne pouvoit preſque la ſoutenir, ſur-tout celle de l'éponge: ce qui pourroit peut-être ſervir à faire revenir les perſonnes évanouies. Un morceau d'éponge, gros comme une noiſette, abſorba dans un inſtant une meſure d'air alkalin.

Un morceau de ſuc de *tournefol* épaiſſi, que j'avois fait bien chauffer & bien ſécher, abſorba cependant encore une grande quantité de cet air. Il en contracta une odeur très-piquante, mais ſa couleur ne fut point altérée.

L'*alun* éprouve une altération très-

remarquable, par l'action de l'air alkalin. La forme extérieure & le volume reſtent les mêmes, mais la ſtructure intérieure eſt tout-à-fait changée; il devient opaque, d'un beau blanc, & en apparence ſemblable, à tous égards, à l'alun grillé: en ſorte qu'il n'eſt plus du tout affecté par un dégré de chaleur qui l'auroit réduit dans cet état, en le grillant. Cet effet eſt produit lentement, & ſi l'on retire un morceau d'alun avant la fin de l'opération, l'intérieur ſera tranſparent, & l'extérieur préſentera une croûte blanche d'une épaiſſeur uniforme.

Je m'imagine que la vapeur alkaline ſe ſaiſit de l'eau, qui entre dans la compoſition de l'alun crud, & qui auroit été chaſſée par la chaleur, dans le grillage. L'alun grillé abſorbe auſſi l'air alkalin, & acquiert, ainſi que l'alun crud qu'on y a expoſé, un goût particulier fort déſagréable.

Le *phoſphore* ne donna point de lumiere dans l'air alkalin, & n'occaſionna point d'altération durable dans ſes dimenſions; il y eut, à la vérité,

quelques petites variations dans le volume de l'air, qui fut tantôt augmenté, tantôt diminué; mais au bout d'un jour & une nuit, il étoit dans le même état qu'au commencement : l'eau abſorba cet air, préciſément comme s'il n'eût encore été ſoumis à aucune épreuve.

Je mis de l'*eſprit de ſel* dans l'air alkalin; celui-ci fut abſorbé auſſi-tôt, & il ſe forma un peu du ſel blanc dont j'ai parlé ci-deſſus. Il reſta une petite quantité d'air qui ne fut pas abſorbé, & qui conſerva ſa tranſparence; mais il blanchit à l'inſtant, lorſque j'y introduiſis de l'air commun.

L'*huile de vitriol* forma auſſi, avec l'air alkalin, un ſel blanc qui ne s'élevoit point en vapeurs blanches.

L'air acide, comme je l'ai obſervé dans la premiere partie, éteint une chandelle. Je fus ſurpris de trouver que l'air alkalin eſt au contraire légérement inflammable. Ce qui paroît confirmer l'opinion des Chymiſtes, que l'alkali volatil contient du phlogiſtique.

Je plongeai une chandelle allumée

SCD LYON 1

dans un grand vaiſſeau cylindrique rempli d'air alkalin ; elle s'éteignit trois ou quatre fois de ſuite : mais à chaque fois la flamme fut conſidérablement aggrandie, par l'addition d'une autre flamme de couleur jaune pâle ; &, à la derniere fois, cette flamme légere deſcendit du haut du vaiſſeau juſqu'au fond. Une autre fois, à meſure que je préſentai une chandelle allumée à l'orifice du même vaiſſeau rempli de la même eſpece d'air, la flamme jaunâtre monta deux pouces plus haut que la flamme de la chandelle. L'étincelle électrique, tirée dans l'air alkalin, eſt rouge, comme dans l'air inflammable ordinaire.

Quoique l'air alkalin ſoit inflammable, on verra, par l'expérience ſuivante, qu'il eſt plus peſant que l'air inflammable ordinaire, & qu'il ne contracte point d'union avec lui. Je mis dans un vaiſſeau, qui contenoit une quantité d'air inflammable, la moitié autant d'air alkalin, & enſuite à peu près la même quantité d'air acide. Ceux-ci formerent auſſi-tôt un nuage blanc, mais il ne s'éleva pas

dans l'eſpace occupé par l'air inflammable, en ſorte que ce dernier garda ſa place au-deſſus de l'air alkalin, & ne ſe mêla point avec lui.

Il eſt évident que l'air alkalin eſt plus léger que l'air acide, par les phénomenes qui accompagnent leur mélange & qui ſont de toute beauté. Lorſqu'on introduit l'air acide dans un vaiſſeau contenant de l'air alkalin, le nuage blanc qu'ils forment ne paroît qu'au fond du vaiſſeau & monte graduellement; mais lorſqu'on met l'air alkalin dans l'air acide, le nuage ſe répand à l'inſtant dans tout le vaiſſeau juſqu'au ſommet.

J'obſervai enfin que l'air alkalin, ainſi que l'air acide, diſſolvent la *glace* auſſi promptement que ſi on l'expoſoit à un grand feu. Je ne fis cette épreuve qu'après que les deux eſpeces d'air & tous les inſtrumens deſtinés à l'expérience, eurent été expoſés, pendant quelques heures, à une gelée aſſez forte. L'eau qui provint de la glace fondue par ces deux eſpeces d'air, eut le pouvoir de diſſoudre une quantité conſidérable de nouvelle glace.

SCD LYON 1

SECTION II.

De l'air commun diminué & rendu nuisible par différens procédés.

ON aura observé que dans les premiers Mémoires que j'ai publiés, je me suis borné principalement au récit des *faits* nouveaux que j'avois découverts, faisant simplement mention des *hypotheses* qui s'offroient à moi, & ne paroissant jamais y faire beaucoup de fonds. Ce qui me faisoit tenir si fort sur mes gardes à cet égard, c'étoit la crainte de nuire moi-même au progrès de mes recherches, en m'attachant trop tôt à des hypotheses. Mais les expériences subséquentes ayant jetté un grand jour sur les premieres, & ayant confirmé le peu de conjectures que j'avançai alors, je puis me hazarder à parler de mes hypotheses avec un peu moins de défiance. Je serai cependant toujours prêt à abandonner les notions que je puis avoir adoptées, s'il se présente dans la suite

de nouveaux faits qui paroiſſent ne leur être point favorables.

J'ai obſervé qu'il y a, dans pluſieurs différens cas, une *diminution* remarquable de l'air commun ou reſpirable, en raiſon de laquelle il eſt toujours rendu incapable d'être reſpiré, de faire efferveſcence avec l'air nitreux, & d'être diminué ultérieurement par aucune autre cauſe. J'avois obſervé enſuite que les procédés qui produiſoient cet effet étoient la combuſtion des chandelles, la reſpiration des animaux, la putréfaction des ſubſtances végétales ou animales, l'efferveſcence de la limaille de fer & du ſoufre, la calcination des métaux, la vapeur du charbon, les effluves d'une peinture faite avec du blanc de plomb & de l'huile, & un mélange d'air nitreux.

J'obſervai que tous ces procédés s'accordent dans cette ſeule circonſtance, que le principe, que les Chymiſtes appellent *phlogiſtique*, eſt mis en liberté. Et de là je conclus que la diminution de l'air étoit, de maniere ou d'autre, la conſéquence de ce qu'il

SCD LYON 1

étoit surchargé de phlogistique*; & que l'eau, ainsi que les végétaux dans leur accroissement, servoient à rétablir cet air dans un état propre à la respiration, en absorbant le phlogistique superflu. Plusieurs expériences, que j'ai faites depuis, tendent à confirmer cette supposition.

J'ai trouvé que l'air commun est diminué & rendu nuisible par le *foie de soufre*, qui, à ce que disent les Chymistes, exhale du phlogistique & rien de plus. La diminution, dans ce cas, a été d'un cinquieme du tout; & après

---

* D'après cette idée, s'il étoit permis d'introduire un nouveau terme (ou plutôt de faire une nouvelle application d'un terme déja en usage parmi les Chymistes), il ne seroit pas mal à propos d'appeller l'air qui a été diminué & rendu nuisible par quelqu'un des procédés dont j'ai fait mention, ou par d'autres analogues, du nom commun d'*air phlogistiqué*; &, s'il étoit nécessaire, on pourroit ajouter le procédé particulier par lequel il auroit été phlogistiqué; comme air commun phlogistiqué par le charbon, air phlogistiqué par la calcination des métaux, air nitreux phlogistiqué par le foie de soufre, &c.

SCD LYON 1

cela, ainſi que dans les autres cas analogues, l'air ne fait point effervescence avec l'air nitreux.

J'ai trouvé auſſi, d'après M. Hales, que l'air eſt diminué par le *pyrophore d'Homberg*.

On produit le même effet en brûlant de la *poudre à canon* dans l'air: ce que j'ai éprouvé, en brûlant la poudre dans un récipient à demi vuidé d'air. L'air fut plus altéré par ce procédé, qu'il ne l'auroit été par la combuſtion des chandelles.

L'air eſt diminué par un ciment fait avec moitié térébenthine commune & moitié cire. J'obſervai cet effet par le plus grand hazard. Ayant bouché, dans une machine pneumatique de la conſtruction de M. Smeaton, l'extrémité du ſiphon qui eſt expoſée à l'air extérieur, avec ce ciment (que je ſavois devoir interdire abſolument le paſſage à l'air), au lieu de la ſceller hermétiquement, j'obſervai qu'au bout d'un certain tems, le mercure s'élevoit continuellement dans la branche extérieure du ſiphon, en ſorte que les meſures, que je marquois deſſus, ne

m'étoient d'aucun usage ; & lorsque j'ouvrois cette extrémité du tube, & que je la rebouchois, le même effet avoit toujours lieu. Soupçonnant, enfin, qu'il devoit provenir de ce que le morceau de *ciment* diminuoit l'air auquel il étoit exposé, j'en enduisis tout l'intérieur d'un tuyau de verre, & l'ayant bouché tout-à-fait d'un côté, je le plongeai perpendiculairement, de l'autre, dans du mercure. Je fus bientôt assuré que ma conjecture étoit bien fondée ; car, en peu de jours, le mercure monta si avant dans ce tuyau, que l'air intérieur parut avoir été diminué d'environ un sixieme.

Pour renouveller cet air, je remplis le tuyau de mercure, & l'ayant vuidé, je le remis dans sa premiere situation. L'air fut encore diminué, mais non pas aussi promptement qu'auparavant. Le même enduit de ciment diminua l'air une troisieme fois. Je ne sais combien de tems il auroit conservé ce pouvoir. Ce ciment avoit été fait plusieurs mois avant que j'en fisse usage pour cette expérience. Je

dois cependant observer qu'une autre quantité de cette sorte de ciment, fait avec de la térébenthine plus fine & plus liquide, n'avoit pas le pouvoir de diminuer l'air, si ce n'est dans une très-petite proportion. Le ciment rouge ordinaire a aussi cette propriété dans un aussi foible dégré. Cependant de l'air commun qui avoit été renfermé environ un mois dans un vaisseau de verre enduit de ce ciment, en fut si fort altéré qu'une chandelle n'y brûloit plus; dans un plus long espace de tems, il seroit sans doute devenu tout-à-fait nuisible.

Le fer qu'on a laissé rouiller dans l'air nitreux, diminue l'air commun très-promptement : j'aurai occasion d'en parler plus bas, en rapportant la suite de mes expériences sur l'air nitreux.

J'ai trouvé, enfin, que l'*étincelle* électrique produit le même effet, quoique je ne m'attendisse pas à cet événement, lorsque j'en fis l'expérience.

Mais cette expérience, & celles que j'ai faites pour la suivre, ont pleinement confirmé une autre de mes con-

SCD LYON 1

jectures, qui concernent la *maniere* dont l'air eſt diminué par ſa ſurcharge de phlogiſtique; ſavoir, que le phlogiſtique a une plus proche affinité avec quelques-unes des parties conſtituantes de l'air, que l'air fixe qui entre dans ſa compoſition; en conſéquence de quoi l'air fixe eſt précipité.

C'eſt ce que j'imaginai d'abord, en m'appercevant que l'eau de chaux, au-deſſus de laquelle je faiſois brûler des chandelles (p. 55.) devenoit trouble. Ce qui arrivoit auſſi à l'eau de chaux enfermée dans l'air, dans lequel une ſubſtance animale ſe putréfioit, ou dans lequel on laiſſoit mourir un animal (p. 102.), & dans l'air dans lequel je brûlois du charbon (p. 169.). Mais, dans tous ces cas, il étoit poſſible que l'air fixe provînt de la chandelle, de la ſubſtance en putréfaction, des poumons de l'animal ou du charbon. Je n'avois pas obſervé alors qu'il ſe fît une précipitation de chaux, lorſque je mêlois l'air nitreux avec l'air commun, ce que j'ai obſervé depuis.

J'ai obſervé (p. 56.), que s'il n'y

avoit point de précipitation de chaux dans la combuſtion du ſoufre, cela pouvoit provenir de ce que l'air fixe & la chaux, s'uniſſant avec l'acide vitriolique, formoient un ſel ſoluble dans l'eau. J'ai découvert effectivement ce ſel, par l'évaporation de l'eau.

J'ai obſervé auſſi (pag. 59, 137.) que l'air diminué étant plus léger que l'air commun, cette circonſtance favoriſe ma conjecture de la précipitation de l'air fixe, ou de la partie la plus peſante de l'air commun.

Ce fut d'après cette idée, & d'autres analogues à celle-là, que je me donnai tant de peine pour mêler l'air fixe avec l'air diminué par la reſpiration ou par la putréfaction, dans la vue de le rendre de nouveau propre à la reſpiration : & je crus avoir réuſſi en général, à un dégré conſidérable (p. 128 & ſuiv.). J'ajouterai auſſi, ce que je n'avois pas dit auparavant, que je tâchai une fois, mais ſans réuſſir, de conſerver des ſouris en vie dans le même air, ſans le renouveller, en leur fourniſſant de l'air fixe,

SCD LYON 1

lorsque l'air dans lequel elles étoient renfermées commença d'être vicié par leur respiration. Ce fut aussi sans succès que je renfermai, pendant quelques mois, une quantité de chaux vive, dans une quantité donnée d'air commun, dont je croyois qu'elle pourroit extraire l'air fixe.

Je ne fis des expériences avec l'électricité, que dans la vue de déterminer ce qu'on a tenté souvent, mais autant que je puis le savoir, sans en venir entierement à bout; savoir, de changer en rouge, la couleur bleue des teintures des végéraux.

Je me servis, pour cela, d'un tube de verre d'environ un dixieme de pouce de diametre intérieur (comme dans la fig. 16.); je luttai, à une de ses extrémités, un fil de fer *b* surmonté d'une balle de laiton; je remplis la partie inférieure jusqu'en *a*, d'eau teinte en bleu, ou plutôt en pourpre, avec le suc de tournesol, ou l'orseille : ce qu'on exécute aisément dans une machine pneumatique, en mettant le tube dans un vase rempli de la teinture.

SCD LYON

Les choſes étant ainſi préparées, je m'apperçus qu'après que j'eus tiré l'étincelle électrique pendant environ une minute, entre le fil de fer *b* & la liqueur *a*, la partie ſupérieure de la liqueur commença à paroître rouge, & au bout de deux minutes elle le fut très-parfaitement; & cette partie rouge, qui avoit environ un quart de pouce de longueur, ne ſe mêloit pas aiſément avec le reſte de la liqueur. J'obſervai auſſi que, ſi le tube étoit incliné lorſque je tirois les étincelles électriques, la rougeur s'étendoit deux fois auſſi loin, du côté inférieur que du côté ſupérieur.

Mais l'obſervation la plus importante, quoique la moins attendue, fut qu'à proportion que la liqueur devenoit rouge, elle avançoit plus près du fil de fer, de maniere que l'eſpace d'air dans lequel je tirois les étincelles étoit diminué: & enfin je trouvai que la diminution étoit à peu près d'un cinquieme de l'eſpace entier; après quoi, une électriſation ultérieure ne produiſoit plus d'effet ſenſible.

Pour

Pour déterminer si la cause du changement de couleur étoit dans l'*air*, ou dans la *matiere électrique*, je dilatai, au moyen d'une machine pneumatique, l'air qui avoit été diminué dans le tube, je le dilatai, dis-je, jusqu'à ce qu'il chassât toute la liqueur ancienne, & admît de la nouvelle liqueur bleue à sa place : mais, après cela, l'électricité ne produisit d'effet sensible, ni sur l'air, ni sur la liqueur, de sorte qu'il fut évident que la matiere électrique avoit décomposé l'air, & lui avoit fait déposer quelque chose qui étoit d'une nature acide.

J'employai des fils de différens métaux, de fer, de cuivre, de laiton & d'argent, pour découvrir si le fil d'archal n'auroit contribué en rien à cet effet ; mais le résultat fut entierement le même avec tous.

Il fut le même aussi, lorsque, par le moyen d'un tube de verre courbé, je tirai l'étincelle électrique sans aucun fil de métal quelconque, de la maniere suivante : chaque branche du tube (fig. 19.) étoit placée dans du mercure qui, au moyen d'une ma-

chine pneumatique, fut forcé de monter jusqu'en *a*, dans chaque branche, pendant que l'espace qui étoit de chaque côté, entre *a* & *b*, contenoit la liqueur bleue, & que celui qui étoit entre *b* & *b* contenoit l'air commun. Tout étant ainsi disposé, je fis faire à l'étincelle électrique le circuit d'une branche à l'autre, en la faisant passer de la liqueur dans une branche du tube, à la liqueur dans l'autre branche, à travers l'espace d'air. La liqueur devint rouge dans les deux branches, & l'espace d'air intermédiaire fut contracté comme ci-dessus.

L'air ainsi diminué par l'électricité, ne fait pas effervescence avec l'air nitreux & n'en est pas ultérieurement diminué; en sorte qu'il doit être nuisible au dernier point, exactement comme l'air diminué par tout autre procédé.

Pour déterminer ce que c'étoit que l'*acide* qui étoit déposé par l'air, & qui changeoit la couleur de la liqueur bleue, j'exposai à l'air commun une petite quantité de cette teinture ainsi altérée, & je trouvai qu'elle recou-

SCD LYON 1

vroit sa couleur bleue, exactement comme cela arrive à la même teinture, après avoir été impregnée d'air fixe. Mais l'expérience suivante fut encore plus décisive; je tirai l'étincelle électrique sur de l'*eau de chaux*, au lieu de la liqueur bleue, & la chaux fut précipitée à mesure que l'air fut diminué.

Il suit assez clairement de ces expériences que la matiere électrique est ou contient le phlogistique, puisqu'elle produit l'effet qu'il produit. Il est probable aussi, d'après ces expériences, que l'odeur sulphureuse occasionnée par l'électricité étant bien différente de celle de l'air fixe, le phlogistique de la matiere électrique même peut contribuer à la produire.

Il est maintenant évident que l'air commun diminué par l'un des procédés dont j'ai fait mention, étant la même chose, ainsi que je l'ai observé, que l'air diminué par tout autre (puisqu'il n'est plus susceptible de diminution ultérieure de la part d'aucun autre de ces procédés), il est évident, dis-je, que la perte qu'il essuie

dans tous les cas, eſt en partie celle de l'*air fixe* qui entroit dans ſa conſtitution. L'air fixe ainſi précipité de l'air commun par le moyen du phlogiſtique s'unit avec la chaux, s'il y en a de prête à le recevoir, à moins qu'il ne ſe trouve à portée quelqu'autre ſubſtance avec laquelle il ait une plus grande affinité, comme les *chaux metalliques*.

Si la diminution de l'air commun étoit produite toute entiere par la précipitation de l'air fixe, il ſeroit aiſé de déterminer la quantité d'air fixe contenue dans une quantité donnée d'air commun; mais ce qui démontre que la diminution de l'air commun par le phlogiſtique n'eſt pas due toute entiere à la précipitation de l'air fixe, c'eſt qu'un mélange d'air nitreux occaſionnera une grande diminution dans toutes les eſpeces d'air qui ſont propres à la reſpiration, quoiqu'elles n'aient même jamais été de l'air commun, & quoiqu'on ne ſe ſoit ſervi, dans le procédé de leur production, d'aucune matiere qu'on puiſſe ſuppoſer avoir fourni de l'air fixe.

SCD LYON 1

Il paroît en effet, par plusieurs de mes expériences, que la diminution de quelques unes de ces especes d'air par l'air nitreux est si grande, & approche de si près de la quantité de la diminution de l'air commun par le même procédé, qu'à moins qu'elles ne soient affectées très différemment de celui-ci par le phlogistique, la perte de l'air fixe doit être censée avoir bien peu de part à la diminution de l'air commun par l'air nitreux.

Les especes d'air sur lesquelles je fis ces expériences, furent l'air inflammable, l'air nitreux diminué par la limaille de fer & le soufre, & l'air nitreux lui-même. Ces airs sont tous produits par la dissolution des métaux dans les acides. J'employai aussi l'air commun diminué & rendu nuisible, & conséquemment privé de son air fixe par des procédés phlogistiques; & j'avois rétabli tous ces airs à un grand dégré de pureté, en les agitant dans l'eau soigneusement purgée de son propre air par l'ébullition.

Je mis une partie d'air nitreux dans cinq parties d'air inflammable, que

j'avois agité dans l'eau jusqu'à ce qu'il fût diminué environ de moitié (dans cet état, une portion de cet air que j'essayai, s'enflamma avec une foible explosion); l'air nitreux le diminua d'un huitieme. J'exécutai ce procédé dans l'eau de chaux, & la chaux ne fut point précipitée. Pour en faire la comparaison avec l'air commun, je mêlai la même quantité de celui-ci savoir cinq parties avec une partie d'air nitreux, & il se forma une croûte considérable de chaux à la surface de l'eau de chaux, quoique la diminution n'excédât que de très-peu celle du procédé précédent. Il se peut néanmoins que l'air commun eût pu prendre une plus grande quantité d'air nitreux, avant d'être saturé pleinement, & de commencer à recevoir une addition à son volume.

J'agitai dans l'eau une quantité d'air nitreux phlogistiqué par la limaille de fer & le soufre, & je le trouvai rétabli au point, que trois quarts de mesure d'air nitreux, ajoutés à deux mesures de cet air, n'y firent point d'addition.

SCD LYON 1

Mais la plus remarquable de ces expériences, est celle que je fis sur l'air *nitreux* lui-même. Je n'avois aucune idée de la possibilité de l'amener à un état propre à la respiration, par aucun procédé quelconque, lorsque je publiai mes premieres observations sur cette matiere. Cependant cet air lui-même, sans aucune phlogistication préalable, est purifié par l'agitation dans l'eau, jusqu'à être considérablement diminué par de nouvel air nitreux.

J'agitai pendant assez long-tems de l'air nitreux dans l'eau, ajoutant de nouvel air de tems en tems à mesure que la premiere quantité diminuoit, jusqu'à ce qu'il ne restât qu'environ un dix huitieme de la quantité entiere. Il étoit si salubre dans cet état, qu'une souris vécut, dans deux mesures de cet air, plus de dix minutes sans donner aucun signe de mal-aise: de telle sorte que je conclus qu'il étoit à peu près aussi bon que l'air dans lequel on a fait brûler des chandelles. Après l'avoir agité de nouveau dans l'eau, je mis une par-

tie d'air nitreux frais dans cinq parties de cet air, & il fut diminué d'un neuvieme. Je l'agitai enſuite une troiſieme fois, & j'y remis de l'air nitreux qui le diminua encore dans la même proportion. Je fis la même choſe une quatrieme fois avec le même ſuccès; de ſorte que ſi j'euſſe répété continuellement le même procédé, il auroit ſans doute été abſorbé en entier. Ces procédés furent faits dans de l'eau de chaux, ſans qu'il ſe formât d'incruſtation à ſa ſurface.

Enfin, je pris une quantité d'air commun qui avoit été diminué & rendu nuiſible par des procédés phlogiſtiques, &, après l'avoir agité dans l'eau, je trouvai qu'il étoit diminué par l'air nitreux, mais non pas autant qu'il l'auroit été au commencement. Après que je l'eus lavé une ſeconde fois, il fut diminué de nouveau par le même procédé, & encore une troiſieme fois; ſi bien qu'il ne peut y avoir de doute qu'avec le tems la quantité entiere n'eût diſparu; car je n'ai jamais trouvé que l'agitation dans l'eau privée de ſon

SCD LYON 1

propre air ait fait aucune addition à une quantité d'air nuisible, quoiqu'on pût s'imaginer *à priori* que, de même qu'une saturation de phlogistique diminue l'air, l'extraction du phlogistique devroit en augmenter le volume. Au contraire, l'agitation dans l'eau diminue toujours un peu l'air nuisible; & en effet si l'eau est privée de tout son propre air, il est impossible d'y agiter aucune espece d'air sans quelque perte. De même, lorsque l'air nuisible a été rétabli par les plantes, je ne me suis jamais apperçu que son volume ait reçu quelque augmentation par ce moyen. Il ne se fit point d'incrustation sur l'eau de chaux, dans l'expérience dont je viens de parler.

Il est très remarquable que ces especes d'air qui n'ont jamais été de l'air commun; savoir, l'air inflammable, l'air nitreux phlogistiqué, & l'air nitreux lui-même, après avoir été rendus salubre par l'agitation dans l'eau, soient plus diminués par de nouvel air nitreux, que l'air commun qui après avoir été rendu nuisible

a été rétabli par le même procédé : & cependant, d'après le peu d'épreuves que j'en ai faites, je ne puis m'empêcher de conclure que le fait eſt ainſi.

Dans cette ſuite d'expériences, ayant fait paſſer dans une veſſie (de la maniere décrite p. 19, fig. 9), l'air nitreux dont je me ſervois, je fus ſur le point d'être induit en erreur juſqu'à conclure qu'il y avoit une précipitation de chaux dans tous les cas dont je viens de parler, & que l'air nitreux lui-même produiſoit cet effet. Mais, après des épreuves réitérées, je trouvai qu'il n'y avoit point de précipitation de chaux lorſque l'air nitreux étoit reçu dans un vaiſſeau de verre, excepté dans la premiere diminution de l'air commun.

Le Docteur Hales avoit obſervé que les chaux métalliques contenoient de l'air d'une eſpece quelconque, & que cet air contribuoit à l'augmentation du poids de ces chaux relativement à celui des métaux dont elles étoient faites. M. Hartley m'avoit rapporté que lorſqu'on fait bouillir du *minium* dans l'huile de lin, il y a un prodi-

SCD LYON 1

gieux dégagement d'air avant qu'ils s'incorporent. J'avois observé aussi que l'étain n'augmente ni ne diminue de poids, lorsqu'on le calcine dans un vaisseau de verre fermé. Cependant je différois de faire de nouvelles expériences sur ce sujet, jusqu'à ce que le tems me permît de faire usage d'une grande lentille ardente dont je m'étois pourvu pour cet objet & pour d'autres usages; mais en attendant, je fus conduit à la découverte par une voie toute différente.

Les expériences que je viens de rapporter m'ayant fait considérer la matiere électrique comme étant ou contenant le phlogistique, j'essayois de revivifier la chaux de plomb par son moyen, lorsque je m'apperçus avec surprise d'une considérable production d'air. Il me vint en idée que cet effet pouvoit provenir de la *chaleur* communiquée au *minium* par les étincelles électriques; & conformément à cette idée, je remplis sur-le-champ une petite phiole de *minium*, &, l'échauffant avec une chandelle, j'en chassai une quantité d'air d'environ

quatre à cinq fois le volume du *minium*. Je reçus cet air dans un vaisseau rempli de mercure. Je n'essayai point combien d'air il auroit été possible d'obtenir de plus.

Il s'éleva une petite quantité d'*eau* avec l'air; & je jugeai aussi-tôt que cette eau & cet air réunis devoient être certainement la cause de l'augmentation de poids dans la chaux métallique. Il restoit encore à examiner de quelle espece étoit cet air; mais y ayant admis de l'eau, je trouvai qu'il étoit absorbé exactement comme l'*air fixe*; ce qui me fit conclure que c'en étoit *.

---

* Il me convient de demander pardon ici à cet excellent Physicien, le R. P. Beccaria de Turin, d'avoir conjecturé que le phlogistique avec lequel il revivifioit les métaux ne venoit point de la matiere électrique même, mais qu'il étoit fourni par les autres pieces de métal avec lesquelles il avoit fait l'expérience. (Voyez l'Histoire de l'Electricité, tom II, pag. 99, &c.) Cette *révivification des métaux* par l'électricité acheve de prouver que la matiere électrique est ou contient le phlogistique.

SCD LYON 1

J'ai appris enſuite que M. Lavoiſier avoit découvert exactement la même choſe; quoique, ſon appareil étant plus compliqué & moins exact que le mien, il ait conclu que l'air dégagé des chaux métalliques n'eſt pas miſcible avec l'eau dans une auſſi grande proportion que je l'ai trouvé moi-même. Quant à moi, il m'a paru que je n'avois jamais obtenu d'air fixe plus pur.

Maintenant qu'il eſt aſſez évidemment établi que l'air commun, dans tous les cas de la diminution de l'air, eſt forcé par le phlogiſtique à dépoſer l'air fixe qui entroit dans ſa conſtitution, il doit s'enſuivre que lorſqu'on précipite la chaux en reſpirant ſur l'eau de chaux, l'air fixe qui s'incorpore avec la chaux ne vient point des poumons, mais de l'air commun décompoſé par le phlogiſtique qu'ils exhalent, & qui ſe dégage du corps après y avoir été introduit avec les alimens, & après avoir rempli ſa fonction dans le ſyſtême animal.

Cela confirme encore ma conjecture, que la cauſe de la mort des animaux dans l'air renfermé n'eſt point

due au manque de la nourriture vitale, (*pabulum vitæ*), qu'on ſuppoſoit être contenue dans l'air, mais au défaut de dégagement de la matiere phlogiſtique dont le ſyſtême animal étoit chargé; l'air, lorſqu'il en eſt une fois ſaturé, n'étant plus un *menſtrue* ſuffiſant pour en abſorber davantage.

Je ſuis toujours dans cette opinion, que la mort inſtantanée des animaux qu'on expoſe dans l'air ainſi vicié, eſt due à quelque *ſtimulus* qui, en cauſant des convulſions ſubites, univerſelles & violentes, épuiſe tout à la fois la totalité de la force de la vie (*vis vitæ*) parce que, ainſi que je l'ai obſervé, la maniere dont ils meurent eſt la même dans toutes les différentes eſpeces d'air nuiſible.

J'ajouterai à cette ſection ſur l'*air* diminué & nuiſible, ou, comme j'aurois pu l'appeller, *phlogiſtiqué*, une lettre que j'adreſſai au Chevalier Pringle, ſur la qualité nuiſible des effluves des marécages putrides, & qui fut lue à une ſéance de la Société Royale, le 16 Décembre 1773.

Cette lettre, qui ſe trouve dans

les Transf. Phil. vol. 74, p. 90, y est immédiatement suivie d'un autre écrit auquel je renvoye mon Lecteur. Il est du Docteur Price, qui s'est fait tant d'honneur, & qui a rendu un si grand service à sa Patrie & au genre humain, par ses calculs sur les probabilités de la vie humaine. La lecture de ma Lettre à la Société Royale lui donna l'idée de cet écrit qui contient une confirmation de mes observations sur les effets nuisibles des eaux dormantes, tirée du relevé qu'a fait M. Muret, des bills de mortalité d'une Paroisse située parmi des marécages dans le district de Vaud, appartenant au Canton de Berne en Suisse.

Au Chevalier John Pringle, Baronet.

MONSIEUR

» Ayant poursuivi mes expérieces » sur différentes especes d'air, beau- » coup plus loin, à plusieurs égards, » que je n'avois fait lorsque j'en pré- » sentai le dernier détail à la Société » Royale, & étant encouragé par l'at- » tention que la Société a bien voulu » y donner, je continuerai de lui en-

» voyer des Mémoires sur ce sujet. » Mais sans attendre le résultat de » plusieurs procédés qui s'exécutent » actuellement sous mes yeux, ou » d'autres expériences que je me pro- » pose de faire; je communiquerai de » tems en tems tels articles détachés » auxquels j'aurai donné le plus d'at- » tention, & à l'égard desquels j'au- » rai été le plus heureux dans mes re- » cherches.

» Depuis que mes écrits ont été » publiés, j'ai lu deux Traités du Doc- » teur Alexander, d'Edimbourg, & je » suis extrêmement satisfait de l'esprit » de recherches qu'on y découvre. Ils » m'ont paru contenir beaucoup d'ob- » servations neuves, curieuses & inté- » ressantes. Mais une des conclusions » qu'il tire de ses expériences est, à » ce que je puis certifier d'après mes » propres observations, mal fondée & » nécessairement dangereuse par sa na- » ture, je veux dire l'assertion du Doc- » teur, *qu'il n'y a rien à craindre du* » *voisinage des marais putrides.*

» Je fus singulierement étonné de » trouver une opinion pareille, dans

» un livre dédié à vous-même, qui avez » exposé si clairement le grand danger d'une telle situation, dans votre » excellent Traité des maladies des » armées; & c'est d'après cela que » j'ai cru qu'il ne seroit pas hors de » propos de vous adresser les observations & expériences suivantes qui » démontrent clairement, à mon avis, » l'erreur du raisonnement du Docteur Alexander, établissent votre doctrine d'une maniere inconteſtable, » & justifient les appréhensions de tout » le genre humain dans le cas dont il » est question.

» Je crois assez probable que la matiere putride, ainsi que le Docteur » Alexander s'est efforcé de le prouver, préservera les autres substances de la putréfaction, parce que, » une fois saturée de l'effluve putride, » elle ne peut aisément en prendre davantage; mais le Docteur n'a pas » fait attention que l'air, ainsi chargé » de l'effluve putride, est excessivement nuisible lorsqu'il est reçu dans » les poumons. J'ai cependant eu occasion, depuis peu, d'éprouver évi-

SCD LYON 1

» demment combien cet air eſt nui-
» ſible.

» Il m'arriva de me ſervir à *Calne*,
» pour mes expériences, d'une auge
» beaucoup plus grande que celle que
» j'avois à *Leeds*, & n'étant pas auſſi
» à portée d'avoir de la nouvelle eau,
» je négligeai de la changer, juſqu'à
» ce qu'elle devint noire & puante,
» mais non pas au point de m'empê-
» cher de m'en ſervir. Dans cet état
» de l'eau, j'obſervai qu'il s'en élevoit
» des bulles d'air, & ſur-tout à un en-
» droit où quelques tablettes qui
» étoient dans l'auge les dirigeoient;
» je renverſai un vaiſſeau de verre pour
» les recevoir, & dans peu de jours
» je ramaſſai une grande quantité de
» cet air, qui ſortoit ſpontanément
» de l'eau putride. L'application de
» l'air nitreux n'occaſionna aucun
» changement de couleur ni aucune
» diminution dans cet air, de telle
» ſorte qu'il devoit être nuiſible au
» plus haut dégré. Je répétai la même
» expérience pluſieurs fois dans la
» ſuite, & toujours avec le même ré-
» ſultat.

» J'eus ensuite la curiosité d'éprou-
» ver comment l'air salubre seroit af-
» fecté par cette eau, & je trouvai,
» avec une surprise réelle, qu'après
» une seule minute d'agitation dans
» cette eau, l'air éteignoit une chan-
» delle; & après trois ou quatre mi-
» nutes, il fut dans le même état que
» celui qui étoit sorti spontanément
» de la même eau.

» Je trouvai aussi que l'air commun
» renfermé dans un vaisseau de verre,
» en contact seulement avec cette eau,
» & sans aucune agitation, n'étoit
» plus en état, au bout de deux jours,
» d'entretenir la flamme d'une chan-
» delle.

» Ces faits démontrent certaine-
» ment que l'air qui s'éleve de l'eau
» stagnante & putride, ou qui a été
» pendant quelque tems en contact
» avec elle, doit être très-peu propre
» à la respiration; & cependant l'opi-
» nion du Docteur Alexander est ren-
» due si plausible par ses expérien-
» ces, qu'il est très-possible que bien
» des personnes soient rassurées sur le
» danger quelles courent dans une fi-

SCD LYON 1

» tuation où elles doivent néceſſaire-
» ment reſpirer cet air. C'eſt pour-
» quoi j'ai cru devoir communiquer
» cette obſervation auſſi-tôt qu'il m'a
» été poſſible; & comme le Docteur
» Alexander paroît être un homme
» franc & bien intentionné, je ne doute
» pas qu'il ne m'en remercie.

» J'ai eu occaſion de m'aſſurer que
» l'air qui ſort de l'eau, ou plutôt de
» la terre molle ou de la vaſe du fond
» des foſſés où il y a de l'eau, n'eſt
» pas toujours inſalubre. Me prome-
» nant, il y a deux ans, dans le voi-
» ſinage de Makefield en Yorkshire,
» j'obſervai qu'il s'élevoit des bulles
» d'air, en très-grande abondance,
» d'une petite mare d'eau qui s'étoit
» formée à un endroit où, à ce qu'on
» me dit, quelques perſonnes avoient
» creuſé la terre pour chercher du
» charbon. Ces bulles d'air ayant ex-
» cité ma curioſité, je revins ſur-le-
» champ avec un baſſin & autres vaiſ-
» ſeaux convenables à mon deſſein,
» je remuai la vaſe avec un long bâ-
» ton, & je ramaſſai bientôt environ
» une pinte de cet air. L'ayant exa-

SCD LYON 1

» miné, je trouvai que c'étoit de bon
» air commun; du moins une chan-
» delle y brûla très-bien. Je n'avois
» pas découvert alors la méthode de
» m'assurer de la bonté de l'air com-
» mun par un mélange d'air nitreux.
» Avant l'épreuve, j'avois soupçonné
» que cet air pourroit bien être in-
» flammable.

» Je finirai cette Lettre en obser-
» vant que j'ai trouvé une différence re-
» marquable, & dont je ne suis pas en-
» core en état de rendre raison, dans
» différentes eaux, relativement à leur
» effet sur l'air commun qu'on y agite.
» Lorsque j'agite de l'air commun
» dans l'eau d'un puits profond situé
» près de ma maison à Calne, il éteint
» une chandelle au bout de trois mi-
» nutes. Cette eau est dure, mais claire
» & douce. Il en est de même avec
» l'eau de pluie que je recueille du
» toît de ma maison. Mais dans l'eau
» distillée, ou dans celle d'une source
» voisine de chez moi, il faut que j'a-
» gite l'air environ vingt minutes
» avant qu'il soit si fort altéré. Il se-

SCD LYON 1

» roit intéreſſant de faire de nouvelles » expériences relativement à cette pro- » priété de l'eau.

» Ce fut pour m'être ſervi de l'eau » de pluie & de l'eau de puits dont » je viens de parler, que je fus ſur le » point de conclure, contre ce que » j'ai avancé dans ce Traité, que l'air » commun ſouffre une décompoſition » par la grande raréfaction; car ayant » recueilli une grande quantité d'air » qui avoit été raréfié environ quatre » cent fois par une excellente machine » pneumatique, faite pour moi par » M. Smeaton, je trouvai toujours que » ſi je rempliſſois mes récipiens avec » l'eau dont je viens de parler, quoi- » que je le fiſſe par dégrés afin de n'oc- » caſionner que le moins d'agitation » poſſible, une chandelle ne brûloit » point dans l'air qui reſtoit dans les » récipiens: mais je fus détrompé en » me ſervant d'eau diſtillée ou d'eau » de ſource.

» Je m'eſtime fort honoré de l'at- » tention que vous avez donnée, dès » le commencement, à mes expé-

» riences, & ſuis, avec le plus grand reſ-
» pect, Monſieur, votre très-humble &
» très-obéiſſant ſerviteur J. PRIESTLEY.

Londres, 7 Décembre 1773.

» *P. S.* Je ne puis m'empêcher d'ex-
» primer ma ſurpriſe de ce que le Pu-
» blic ait ſous les yeux depuis ſi long-
» tems, dans le 47^e. volume des Tran-
» ſactions Philoſophiques, 1752, une
» deſcription ſi claire & ſi intelligible
» de la machine pneumatique de M.
» Smeaton, ſans qu'aucun de nos fai-
» ſeurs d'inſtrumens de phyſique ſe ſer-
» ve encore de cette conſtruction. La
» ſupériorité de cette pompe ſur toutes
» celles qui ſont faites ſur le plan ordi-
» naire eſt prodigieuſe. Il en eſt peu
» qui raréfient plus de cent fois, &
» communément elles ne vont qu'à
» ſoixante ou ſoixante-dix, au lieu que
» cet inſtrument doit être en bien mau-
» vais état s'il ne raréfie pas deux cent
» ou trois cent fois; & lorſqu'il eſt en
» bon ordre, il va juſqu'à mille, &
» quelquefois même beaucoup plus loin.
» D'ailleurs, on ſe ſert bien plus aiſé-
» ment de cet inſtrument que d'une

SCD LYON 1

» machine pneumatique ordinaire, & » il rarefie & condenſe à volonté. En un » mot, c'eſt une acquiſition ineſtima- » ble pour une perſonne engagée dans » les travaux de la phyſique experi- » mentale. J'aurai occaſion de rappor- » ter quelques expériences que je n'au- » rois pas faites & que je n'aurois pas » même oſé tenter, ſi je n'euſſe été en » poſſeſſion d'une pareille machine. Il » eſt très fort à deſirer que quelque » Artiſte verſé dans cette partie ſe » charge de la conſtruction d'un inſtru- » ment qui lui fera beaucoup d'hon- » neur & rendra un grand ſervice à » la phyſique.

SECTION III.

De l'air nitreux.

DEPUIS que mes premieres expériences ont été publiées, j'ai donné plus d'attention à l'air nitreux qu'à aucune autre eſpece d'air, & ayant été aſſez heureux dans mes recherches, je ſerai plus en état qu'auparavant

paravant de présenter à mon Lecteur une explication satisfaisante des phénomenes curieux que cet air occasionne, ainsi que de sa nature & de sa constitution ; quoiqu'il reste encore beaucoup à faire sur ce sujet, & qu'il se soit présenté bien de nouveaux objets de recherches.

Dans la vue de découvrir où réside le pouvoir qu'a l'air nitreux de diminuer l'air commun, je fis évaporer à siccité une dissolution de cuivre par l'esprit de nitre étendu d'eau ; & en ayant obtenu un *précipité verd*, je dirigeai le foyer d'un verre ardent sur ce précipité, après l'avoir mis dans un vaisseau plein de mercure & plongé dans un bassin rempli de ce métal. J'en obtins, par ce moyen, de l'air qui parut être, à tous égards, de l'air nitreux. Ainsi, une partie du même principe qui s'étoit échappé sous la forme d'air pendant l'effervescence avoit été retenue dans la dissolution & ne l'avoit point quittée dans l'évaporation de l'eau.

J'obtins aussi avec grande difficulté par le même procédé, une pe-

tite quantité de la même eſpece d'air, d'une diſſolution de fer dans l'eſprit de nitre.

Ayant allumé dans l'air nitreux, à quelqu'autre deſſein, du papier qui avoit été trempé dans une diſſolution de cuivre par l'eſprit de nitre affoibli, je trouvai une addition conſidérable à cet air. Sur cela je me mis à brûler de ce même papier dans du mercure, & j'obſervai qu'il y eut de l'air produit en abondance. Cet air parut d'abord avoir quelques propriétés ſingulieres; mais je trouvai enſuite que ce n'étoit rien de plus qu'un mélange d'air nitreux fourni par le précipité de la diſſolution, & d'air inflammable fourni par le papier; mais le premier étoit prédominant.

En mêlant cette eſpece d'air avec l'air commun, dans une auge remplie d'eau qui avoit été corrompue, mais qui pour lors paroiſſoit avoir recouvré ſa premiere douceur (car elle n'avoit pas la moindre odeur), j'obſervai quelquefois un phénomene qui pendant long-tems m'amuſa beaucoup & m'embarraſſa exceſſivement;

mais il fut, dans la suite, un moyen pour me faire mieux connoître qu'auparavant la constitution de l'air nitreux.

Lorsque la diminution de l'air étoit presque finie, le vaisseau dans lequel j'avois fait le mélange commençoit à se remplir d'une très-belle *vapeur blanche*, parfaitement semblable à la précipitation de quelque substance blanche dans un menstrue diaphane, ou à la chute d'une neige très-fine; avec cette différence que la vapeur étoit beaucoup plus épaisse dans le bas qu'au haut du vaisseau : ce qui arrive, à la vérité, dans toutes les précipitations chymiques. Ce phénomene duroit deux ou trois minutes.

D'autres fois je fis le même procédé de la même maniere, autant qu'il me fut possible, sans obtenir ce phénomene remarquable, en sorte que j'eus plusieurs fois le désagrément de ne pouvoir remplir l'attente de mes amis, à qui je me proposois de faire voir ce phénomene dont je leur avois fait la description. Cela me fit apporter toute l'attention possible à cette

expérience. Je cherchai à me rappeller chaque circonſtance qui, quoique peu ſoupçonnée dans le tems, pouvoit avoir contribué à produire ce nouveau phénomene; & je me donnai en conſéquence beaucoup de peine pour amaſſer une quantité de cet air tiré du papier dont j'ai parlé plus haut; ce qui, avec une petite lentille & un ſoleil incertain, n'étoit pas peu fatiguant: mais tout ce que j'obſervai pendant quelque tems, ce fut que j'étois un peu plus ſûr de réuſſir lorſque j'*échauffois* le vaiſſeau dans lequel je faiſois le mélange, & lorſque j'*agitois* l'air pendant l'effervescence.

M'appercevant enfin qu'avec la même préparation & les mêmes attentions j'obtenois le même phénomene, par un mélange d'air nitreux & d'air commun dans la même auge d'eau, je conclus qu'il ne dépendoit point, comme je me l'étois imaginé d'abord, de quelque choſe de particulier au précipité de *cuivre* contenu dans le *papier* dont l'air étoit tiré, mais de ce que cet air avoit de commun avec l'air nitreux pur.

Dans la suite, ayant débouché une phiole à demi remplie d'alkali volatil *fluor*, dans une jarre d'air nitreux* (de la maniere décrite pag. 14 fig. 4.), j'eus un phénomene qui expliqua parfaitement le précédent. Toute la capacité de la phiole, qui étoit au-dessus de la liqueur alkaline & qui contenoit de l'air commun, fut remplie à l'instant de beaux *nuages blancs*, comme si on eût jetté dedans quelque poudre blanche très-fine; & une partie de ces nuages s'éleva dans la jarre d'air nitreux. Ce phénomene dura environ une minute, & ensuite il disparut entierement, l'air ayant recouvré sa transparence.

Je retirai la phiole; dès qu'elle fut exposée à l'air commun elle se troubla encore, & bientôt après, la transf-

* Je fis cette expérience dans la vue d'observer s'il y auroit des cristaux formés par l'union de l'alkali volatil & de l'air nitreux, à l'instar de ceux formés par le premier & l'air fixe, décrits par M. Smeth dans sa dissertation sur l'air fixe.

SCD LYON 1

parence revint. Je l'introduisis de nouveau dans l'air nitreux, & les nuages parurent comme auparavant. Les vapeurs blanches & la transparence se succéderent ainsi alternativement, aussi souvent que je jugeai à propos de répéter l'expérience, & elles auroient continué sans doute jusqu'à ce que l'air nitreux dans la jarre eût été entierement délayé avec l'air commun. Ces phénomenes furent les mêmes avec toutes les substances fluides ou solides qui contenoient de l'*alkali volatil*.

Lorsque, au lieu de la petite phiole, je me servois d'une grande jarre de verre, ce phénomene étoit vraiment beau & frappant, sur-tout lorsque l'eau de l'auge étoit bien transparente : car je n'avois qu'à mettre la plus petite goutte d'alkali volatil fluor ; ou le moindre petit morceau du même sel concret dans la jarre ; & au moment où son orifice étoit ouvert dans une jarre d'air nitreux, les nuages blancs commençoient à se former à l'entrée, & descendoient aussi-tôt jusqu'au fond

de la jarre, qui, dans l'instant, quelque grande qu'elle fût, paroissoit remplie d'une neige très-fine.

En faisant attention à cette expérience, je reconnus bientôt que ce phénomene curieux devoit avoir été occasionné par le mélage de l'air nitreux & de l'air commun, & conséquemment que les nuages blancs devoient être un sel *ammoniac nitreux* formé par l'acide de l'air nitreux mis en liberté dans la décomposition de cet air par l'air commun, pendant que le phlogistique, qui doit être une autre partie constituante de l'air nitreux, passant dans l'air commun, est la cause de la diminution qu'il éprouve dans ce procédé, comme il est la cause de la même diminution dans plusieurs autres.

J'observerai qu'il n'est pas particulier à l'air nitreux d'être la pierre de touche de la bonté de l'air pour la respiration. Tout autre procédé qui diminue l'air & le rend nuisible, répond aux mêmes vues. Le foie de soufre, par exemple, la calcination des métaux & un mélange de limaille

SCD LYON 1

de fer & de soufre, feront précisément la même chose ; mais leur application n'est ni aussi aisée ni aussi curieuse, & l'effet n'est pas aussi-tôt apperçu. Dans le fait, c'est le *phlogistique* qui est la pierre de touche. Si l'air est tellement chargé de ce principe qu'il ne puisse en prendre davantage, ce qu'on voit lorsqu'il n'est diminué par aucun des procédés dont je viens de parler, il est nuisible ; & il est salubre à proportion de la quantité de phlogistique qu'il est capable de prendre.

Je ne doute pas que ce ne soit là la vraie théorie de la diminution de l'air commun par l'air nitreux ; la rougeur du phénomene n'étant rien de plus que la couleur ordinaire de la vapeur de l'esprit de nitre, laquelle vapeur dans ce moment se dégage du phlogistique surabondant avec lequel elle étoit combinée dans l'air nitreux, & est prête à former une nouvelle union avec tout ce qu'il peut y avoir de susceptible de cette union, à sa portée.

Avec l'alkali volatil, cette vapeur forme l'ammoniac nitreux. L'eau l'absorbe comme elle absorbe les autres

acides, & le mercure même en eſt corrodé; mais cette action étant lente, la rougeur du mélange d'air nitreux & d'air commun continue beaucoup plus long-tems lorſqu'on exécute ce procédé dans le mercure, que lorſqu'on le fait dans l'eau; & la diminution, comme je l'ai obſervé auſſi, n'eſt pas à beaucoup près auſſi grande.

Je fus confirmé dans mon opinion, lorſque j'eus mis un morceau d'alkali volatil dans la jarre où je fis le mélange d'air nitreux & d'air commun dans le mercure: car le vaiſſeau étant préalablement rempli de vapeurs alkalines, l'acide s'y joignit ſur-le-champ, forma les nuages blancs dont j'ai parlé; & la diminution alla preſque auſſi loin que lorſque le procédé étoit fait dans l'eau. Si elle n'alla pas tout-à-fait auſſi loin, c'eſt principalement parce que la petite quantité de chaux, que fournit la diſſolution légere de mercure par la vapeur acide, n'étoit pas capable d'abſorber tout l'air fixe précipité de l'air commun par le phlogiſtique.

Cela peut être dû auſſi en partie

à la petite quantité de surface du mercure dans les vaisseaux dont je me servois, à raison de quoi la vapeur acide ne pouvoit agir sur lui que lentement; de sorte qu'une partie de cette vapeur, aussi bien qu'une partie de l'air fixe, avoit le moyen de former une autre union avec l'air diminué.

Une preuve que cela étoit ainsi lorsque le procédé étoit fait dans le mercure sans alkali volatil, c'est que lorsque j'y introduisois de l'eau au bout d'un certain tems, elle n'étoit pas capable de rompre cette union, quoiqu'elle l'eût empêchée, si le procédé avoit été dans l'eau dès le commencement.

En diversifiant cette expérience, j'ai trouvé que le phénomene paroît de la maniere la plus avantageuse, lorsqu'on suspend dans l'air commun, avant d'y introduire l'air nitreux, un morceau d'alkali volatil renfermé dans de la gaze ou de la mousseline, ou dans un petit reseau de fil d'archal: car dès que la rougeur du mélange commence à se passer, le nuage blanc commence à descendre en forme de

neige, du sac qui contient le sel, comme si on en secouoit une poudre blanche : ce nuage blanc remplit à l'instant tout le vaisseau, & le phénomene dure environ cinq minutes.

Si l'on ne met le sel dans le mélange de ces deux especes d'air qu'après qu'il a parfaitement recouvré sa transparence, l'effervescence étant entierement passée, il ne se forme point de nuages blancs : & ce qui est encore plus remarquable, il n'y a aucun vestige de ce phénomene, lorsqu'on met le sel dans l'air nitreux même. La raison de cela doit être, que l'acide de l'air nitreux a une plus grande affinité avec son phlogistique qu'avec l'alkali volatil ; au lieu que le phlogistique ayant une plus grande affinité avec quelque principe de l'air commun, l'acide mis en liberté par ce moyen s'unit avec la vapeur alkaline qu'il trouve à sa portée.

Il ne se forme que bien peu de nuages blancs lorsqu'on tient un morceau de sel volatil dans l'orifice d'une phiole contenant de l'esprit de nitre fumant. De même, lorsque je diri-

SCD LYON

geai le foyer d'un miroir ardent sur du sel ammoniac dans l'air nitreux, les fumées blanches qui s'en eleverent & remplirent tout le vaisseau se dissiperent bientôt, & l'air ne fut ni diminué ni altéré.

Je fus entierement convaincu alors que le nuage blanc que j'avois observé par hazard dans la premiere de ces expériences, étoit occasionné par l'alkali volatil émané de l'eau qui étoit légerement putride, & que l'échauffement & l'agitation des vaisseaux avoient facilité l'émission de l'effluve putride ou alkalin.

Je ne me suis pas apperçu que la diminution de l'air commun par le mélange de l'air nitreux, ait été sensiblement augmentée par la présence de l'alkali volatil. Cependant il est possible que cet alkali aidant l'eau à s'emparer de l'acide, il s'incorpore une moindre portion de celui-ci avec l'air diminué qui reste, que lorsqu'on exécute le procédé sans alkali. Mais je n'ai pas fait beaucoup d'attention à cette circonstance.

Lorsque la phiole dans laquelle je

SCD LYON 1

mettois les sels alkalis contenoit quelque espece d'air nuisible, je pouvois l'ouvrir dans l'air nitreux sans y occasionner le moindre vestige du phénomene dont j'ai parlé. Il en étoit de même avec l'air inflammable : mais lorsque, après avoir agité celui-ci dans l'eau, je l'avois amené au point d'être diminué un peu par son mélange avec l'air nitreux, l'apparence nébuleuse étoit dans la même proportion : en sorte que ce phénomene semble être aussi bien une preuve de la bonté de l'air pour la respiration, que la rougeur qui accompagne son mélange avec l'air nitreux seulement.

J'avois presque toujours attaché le sachet qui contenoit l'alkali volatil, dans l'expérience précédente, à un fil de laiton dont je trouvois ordinairement l'extrémité rongée & couverte d'une substance bleue ; le sel même, & quelquefois le sac, étoient aussi teints de cette couleur. Mais ayant trouvé qu'il n'en étoit pas de même lorsque je me servois d'un fil de fer pour le même usage, & qu'il devenoit *rouge*, je fus assuré que les

deux métaux avoient été dissous par l'alkali volatil. J'avois soupçonné d'abord que le bleu pouvoit provenir du cuivre qui avoit servi à la production de l'air nitreux ; mais les phénomenes furent les mêmes, à tous égards, avec de l'air nitreux tiré du fer.

J'ai observé, dans la section précédente, que si on mêle l'air nitreux avec l'air commun dans de l'*eau de chaux*, la surface de l'eau contigüe au mélange se couvre d'une incrustation de chaux ; ce qui prouve qu'il y a eu de l'air fixe déposé dans ce procédé : il est cependant à remarquer, ainsi que je l'ai dit au même endroit, que la même chose arrive lorsqu'on met l'air nitreux seul dans un vaisseau contenant de l'eau de chaux, après que cet air a été ou gardé dans une *vessie*, ou seulement transvasé d'un vaisseau dans un autre au moyen d'une vessie (de la maniere décrite pag. 19, fig. 9.)

Comme je m'étois servi de la même vessie pour transvaser diverses especes d'air, & entr'autres de l'*air fixe*, je m'imaginai d'abord que cet effet

pouvoit avoir été occasionné par un mélange de cet air fixe avec l'air nitreux, je pris en conséquence une vessie neuve; mais l'effet fut toujours le même. Pour m'assurer plus positivement qu'il provenoit de la vessie, j'en mis une dans une jarre d'air nitreux, & après qu'elle y eut été un jour & une nuit, je trouvai que l'air nitreux de cette jarre, quoique transmis dans un vaisseau de verre, troubla l'eau de chaux.

Je ne puis décider s'il y avoit dans la préparation de ces vessies quelque chose qui pût leur faire produire cet effet. Elles étoient telles que je les tire de chez les Apothicaires. Ce fait est d'autant plus digne d'un nouvel examen, qu'il y a dans ce cas un effet pareil à celui de l'air fixe produit par les procédés ordinaires, ou si l'on veut, une production d'air fixe par des matériaux qui ne sont pas censés en fournir, du moins dans des circonstances semblables à celle-ci.

Comme l'air fixe uni à l'eau dissout le fer, j'eus la curiosité d'essayer si l'air fixe seul le dissoudroit: & comme

SCD LYON

l'air nitreux eſt d'une nature *acide* auſſi-bien que l'air fixe, j'expoſai en même tems une grande ſurface de fer à ces deux eſpeces d'air. Je remplis d'abord deux phioles de huit onces avec des cloux & enſuite avec du mercure, & déplaçant enſuite le mercure dans l'une des phioles par de l'air fixe, & dans l'autre par de l'air nitreux, je les laiſſai l'orifice plongé dans le mercure.

Les deux phioles reſterent dans cet état environ deux mois, pendant leſquels il ne ſe fit aucun changement ſenſible dans l'air fixe, ni dans le fer qui y étoit expoſé; mais il ſe paſſa un changement très-remarquable & très-inattendu dans l'air nitreux, qui dans la continuation de l'expérience fut transformé en une eſpece d'air ayant des propriétés que, dans le tems où j'ai publié mes premieres obſervations, je n'aurois pas héſité à regarder comme impoſſibles; c'eſt un air dans lequel une chandelle brûle tout-à-fait librement & naturellement, & qui cependant eſt nuiſible au plus haut dégré, car les animaux meurent à

SCD LYON 1

l'instant où on les y expose, tandis qu'ils vivent ordinairement avec peu d'incommodité sensible dans l'air où l'on a fait brûler des chandelles. Tel est néanmoins l'air nitreux après avoir été long-tems exposé à une grande surface de fer.

Il n'est pas moins extraordinaire qu'un plus long séjour de l'air dans la même exposition * lui donne la vertu, non-seulement d'entretenir une chandelle allumée, mais encore d'en augmenter la flamme, d'une *autre flamme* qui s'étend de tous côtés à une égale distance de celle de la chandelle, & qu'on peut même en distinguer assez clairement, quoiqu'elle lui soit contigüe. J'ai vu quelquefois la flamme de la chandelle, dans cette occasion, deux fois & même jusqu'à cinq ou six fois aussi grande qu'elle l'est naturellement, sans cependant qu'il se passe rien de semblable à une *explosion*

---

* Mais la *longueur* de ce séjour dépend de trop de circonstances minutieuses pour qu'on puisse la déterminer avec exactitude.

SCD LYON

telle que celle qu'on observe lorsqu'on met le feu à l'air inflammable le plus foible.

Le progrès ultérieur de la transmutation de l'air nitreux, dans ces circonstances, n'est pas moins remarquable; car lorsqu'il est dans l'état que je viens de décrire, l'agitation dans l'eau lui enleve presque à l'instant cette sorte particuliere d'inflammabilité, de maniere qu'il éteint une chandelle. Il conserve la qualité nuisible, & retient aussi, en très-grande partie, son pouvoir de diminuer l'air commun.

Mais cette qualité nuisible, comme la qualité nuisible de toutes les autres especes d'air qui peuvent soutenir l'agitation dans l'eau, lui est enlevée par cette opération lorsqu'on la continue pendant environ cinq minutes. Il éprouve, dans ce procédé, une diminution ultérieure très-considérable: il est ensuite diminué lui-même par de nouvel air nitreux, & les animaux y vivent à peu près aussi bien que dans l'air où l'on a fait brûler des chandelles.

Enfin une quantité d'air nitreux qui

avoit été exposé au fer dans du mercure, depuis le 18 Décembre jusqu'au 20 Janvier, & qui resta dans l'eau jusqu'au 31 du même mois (le fer étant toujours resté dans la phiole), s'enflamma avec une explosion, exactement comme un air inflammable foible. Dans le même tems, une autre quantité d'air nitreux qui avoit été pareillement exposé au fer dans le mercure, à peu près aussi long-tems, & qui étoit resté depuis dans l'eau sans fer, permit seulement à une chandelle de brûler avec une flamme aggrandie, comme dans les cas que j'ai rapportés ci-dessus; mais je ne sais pas si la différence qu'il y eut dans les circonstances contribua à celle du résultat de ces expériences.

L'air nitreux, dans le procédé que je viens de décrire, est diminué d'environ un quart dans le mercure, & l'eau qu'on y admet ensuite, absorbe à peu près la moitié du restant; mais si l'on employe de l'eau dès le commencement au lieu du mercure, l'air nitreux sera diminué plutôt & davantage; en sorte qu'il ne restera

pas plus d'un quart ou d'un ſixieme, ou même d'un dixieme de la quantité primitive; mais je ne me ſuis pas apperçu qu'il y ait aucune différence dans la conſtitution de l'air qui reſte dans ces deux cas.

L'eau qui a abſorbé cet air nitreux expoſé au fer eſt d'un verd remarquable, & la phiole qui le contient ſe teint ſi profondément de cette couleur, que je crois impoſſible de la lui enlever. Si l'on tranſvaſe cette eau dans un autre vaiſſeau, elle dépoſe bientôt une quantité conſidérable de matiere qui, lorſqu'elle eſt ſéche, paroît n'être autre choſe que la terre ou l'ochre du fer; d'où il eſt évident que l'acide de l'air nitreux diſſout le fer, pendant que le phlogiſtique mis en liberté diminue l'air nitreux comme dans le procédé de la limaille de fer & du ſoufre.

D'après cette idée, à la place du *fer*, j'introduiſis un pot contenant du *foie de ſoufre*, dans une jarre d'air nitreux, & je trouvai ſur-le-champ que ce que j'avois fait auparavant en ſix ſemaines ou deux mois, au moyen

SCD LYON 1

du fer, je pouvois le faire dans moins de vingt-quatre heures par le foie de soufre (sans doute parce qu'il laisse échapper plus librement son phlogistique), surtout lorsque le procédé étoit tenu chaudement.

Il est cependant à remarquer que si on laisse continuer le procédé avec le foie de soufre, l'air nitreux sera diminué bien au-delà. Il ne m'est resté une fois qu'un vingtieme de la quantité primitive, & je ne puis décider de combien il auroit encore pu être diminué. Dans cette grande diminution, il ne permet plus à une chandelle de brûler du tout. Jai trouvé en général que cela étoit ainsi, toutes les fois que la diminution avoit été portée au-delà des trois quarts de la quantité primitive *.

Ce qu'il y a de remarquable encore, c'est que quoique la diminution de l'air nitreux par la limaille de fer

* J'ai eu le plaisir d'examiner le résultat de plusieurs de ces expériences en présence du célebre M. *de Luc*, de Geneve, chez le Lord Shelburne, en Wiltshire.

SCD LYON

& le soufre ressemble beaucoup à la diminution de ce même air par le fer seul ou par le foie de soufre, cependant la limaille & le soufre ne le porte jamais à cet état où il entretient la flamme d'une chandelle, & il n'est jamais capable, après ce procédé, de diminuer l'air commun. Mais si l'on considere que ces propriétés sont détruites par l'agitation dans l'eau, cette différence dans le résultat des procédés semblables à d'autres égards paroîtra moins extraordinaire; & ils s'accordent en ce que une longue agitation dans l'eau rend ces deux especes d'air nitreux également propres à la respiration, puisqu'ils sont également diminués par de nouvel air nitreux. Peut-être y auroit-il eu un rapport plus exact dans le résultat de ces procédés, s'ils eussent été faits dans un égal dégré de chaleur. Mais le procédé avec le fer fut exécuté dans la température ordinaire de l'atmosphere; & celui avec le foie de soufre, le plus souvent auprès du feu.

Je crois qu'on peut aisément inférer de ces expériences que toute la

SCD LYON 1

différence qui se trouve entre les divers états de l'air nitreux, savoir, son état primitif, l'état dans lequel il est inflammable entierement ou en partie, celui dans lequel il éteint de nouveau les chandelles, & celui dans lequel il devient enfin propre à la respiration, dépend des différens *modes de combinaison* de son acide avec le phlogistique, ou des différentes *proportions* de ces deux ingrédiens dans sa composition. Il est même assez probable qu'en donnant un peu plus d'attention à ces expériences, on pourra expliquer tout le mystere de cette proportion & de cette combinaison.

Je dois observer qu'il y eut quelque chose de particulier dans le résultat de la premiere expérience que je fis avec l'air nitreux, exposé au fer. Ce fut que sans avoir été agité dans l'eau, il fut diminué par de nouvel air nitreux, & qu'une chandelle y brûla tout-à fait naturellement; je ne sais à quoi attribuer cette différence. Il est vrai que cet air avoit été exposé au fer une semaine ou deux de plus que dans aucun des autres cas;

SCD LYON

mais je n'imagine pas que cette circonstance ait produit cet effet.

Lorsque le procédé avec le fer est exécuté dans l'eau, le tems qu'exige la diminution pour être complette varie extrêmement; elle est quelquefois achevée en peu de jours, au lieu que d'autres fois elle a exigé une semaine ou même quinze jours. Quelques sortes de fer produisoient aussi cet effet plutôt que d'autres, mais je ne connois point les circonstances dont dépend cette différence. Je ne puis rendre compte des variétés qui peuvent se trouver dans le résultat de cette expérience lorsqu'elle est faite dans le mercure, parce que, comme elle demande plus de tems, je ne l'ai pas répétée aussi souvent. Mais j'ai trouvé une fois que l'air nitreux n'avoit pas été sensiblement altéré pour avoir été exposé au fer dans du mercure pendant neuf jours; au lieu que dans l'eau il avoit toujours subi une altération très-considérable, en beaucoup moins de la moitié de ce tems.

Il vaut peut-être la peine de noter que l'air nitreux extrêmement raréfié dans

dans une machine pneumatique, dissout le fer, & en est autant diminué que lorsqu'il est dans son état de condensation ordinaire.

Il y a quelque chose de remarquable à quoi je n'avois pas fait une attention particuliere avant ces dernieres expériences, & qui cependant peut y répandre quelque lumiere; c'est que lorsqu'une chandelle s'éteint (comme cela ne manque jamais), dans l'air nitreux, la flamme paroît un peu aggrandie dans toute sa circonférence par une autre flamme bleuâtre qui s'y joint au moment où elle va s'éteindre.

Il est à propos d'observer ici que l'étincelle électrique tirée dans l'air nitreux le diminue à un quart de sa quantité primitive, ce qui est à peu près la même diminution que celle qu'il éprouve de la part d'un mélange de limaille de fer & de soufre, & de celle du foie de soufre, sans l'application de la chaleur. Cet air est réduit aussi par l'électricité au même état que par la limaille de fer & le soufre, c'est-à-dire, qu'il ne diminue plus l'air commun. Si l'on tire l'étin-

celle électrique dans l'air nitreux renfermé par de l'eau teinte avec l'orseille, la couleur bleue est changée à l'instant en rouge, & cela à un très-haut dégré.

Lorsque les cloux ou fils de fer, dont je m'étois servi pour diminuer l'air nitreux, eurent rempli cet objet, je les mis de côté sans soupçonner qu'ils pussent être de quelque autre usage physique; mais après qu'ils eurent été exposés à l'air libre près de quinze jours, en ayant mis quelques-uns pour quelque autre dessein, dans un vaisseau renversé dans l'eau, & rempli d'air commun, je fus surpris de trouver que cet air fût diminué. Il le fut si promptement que le procédé fut achevé en vingt-quatre heures; car dans cet espace de tems l'air fut diminué d'environ un cinquieme, en sorte qu'il ne fit point effervescence avec l'air nitreux; & par conséquent je ne doute pas qu'il ne fût très-nuisible, comme l'air diminué par tout autre procédé.

J'ai répété cette expérience un grand nombre de fois, avec les mêmes

phioles remplies de cloux ou fils de fer que j'avois laissé rouiller dans l'air nitreux ; mais leur pouvoir de diminuer l'air commun devient toujours moindre ; je ne sais en combien de tems il seroit épuisé entierement. Je présume que cette diminution de l'air doit venir de ce que le phlogistique (soit de l'air nitreux soit du fer), qui étoit en quelque sorte engagé dans la rouille dont les fils de fer étoient incrustés, est mis ensuite en liberté.

J'ajouterai à mes expériences sur la limaille de fer & le soufre dans l'air nitreux, qu'un pot rempli de ce mélange ayant absorbé autant d'air nitreux qu'il étoit possible (c'est environ trois quatriemes de la quantité totale), dans une jarre remplie de cet air ; j'y remis de l'air nitreux frais, & il continua d'être absorbé jusqu'à ce qu'il en disparut la contenance de trois ou quatre jarres ; mais l'absorption étoit extrêmement lente à la fin. Je retirai ensuite ce pot à travers l'eau, & je le plaçai dans de nouvel air nitreux ; il en absorba une autre jarre pleine, & point davantage. Mais après

que j'eus raclé le dessus de ce mélange qui avoit été exposé si long-tems à l'air nitreux, le restant absorba encore de cet air.

Je ramassai ce que j'avois raclé du mélange, & je l'exposai au foyer d'un verre ardent : l'air dans lequel cette raclure étoit renfermée fut diminué & devint tout-à-fait nuisible. Cependant ayant tâché de tirer de l'air de cette matiere, dans une jarre pleine de mercure, je ne pus en obtenir que peu ou point du tout.

Il est assez remarquable que l'air nitreux diminué par la limaille de fer & le soufre (c'est d'environ un quatrieme), ne soit pas diminué beaucoup au-delà par l'agitation dans l'eau ; au lieu que l'air nitreux pur peut être diminué par ce dernier procédé à un vingtieme de son volume total, & peut-être beaucoup davantage. Cet effet est semblable à celui que le même mélange, ou le phlogistique dans d'autres cas, produisent sur l'air-fixe ; car ils en altérent tellement la constitution, qu'il devient immiscible avec l'eau. Cet effet est semblable aussi à celui du phlogis-

tique dans l'air acide, que l'eau absorbe presque à l'instant lorsqu'il est seul, au lieu que l'addition du phlogistique le convertit d'abord en air inflammable qui ne se mêle pas aisément avec l'eau, & qui, par une longue agitation dans ce fluide, acquiert une constitution qui l'y rend encore moins miscible.

Je terminerai cette section par quelques autres observations diverses.

L'air nitreux est autant diminué, soit par la limaille de fer, soit par le foie de soufre, lorsqu'il est renfermé dans le mercure, que lorsqu'il est exposé à l'eau.

L'eau distillée teinte en bleu avec le suc de tournesol, devient rouge si on l'impregne d'air nitreux; mais si elle est exposée pendant une semaine ou deux à l'atmosphere dans des vaisseaux ouverts & évasés, elle recouvre sa couleur bleue, quoique dans cet intervalle la plus grande partie de l'eau se soit évaporée: ce qui prouve qu'avec le tems l'air nitreux s'échappe de l'eau avec laquelle il est combiné, précisément comme fait l'air fixe,

quoique ce ne soit pas aussi promptement *.

Ayant dissout de l'argent, du cuivre & du fer dans d'égales quantités d'esprit de nitre étendu d'eau, les quantités d'air nitreux produit furent dans les proportions suivantes : du fer huit, du cuivre six un quart, de l'argent six. Il fallut garder la même proportion en mêlant l'eau à l'esprit de nitre dans chaque dissolution, pour qu'elles se fissent avec une égale rapidité, l'argent exigeant la moindre quantité d'eau & le fer la plus grande.

Le phosphore ne donna point de lumiere dans l'air nitreux, & ne lui ôta rien de son pouvoir de diminuer l'air commun. Mais lorsque la couleur du mélange des deux airs fut passée, le vaisseau dans lequel je les avois mêlés se remplit de fumées blanches, comme s'il y eût eu de l'alkali volatil. Le

*Je n'ai pas répété cette expérience avec autant de variété dans les circonstances, que l'observation de M Bewley pourroit en suggérer.

phosphore lui-même ne fut pas altéré.

Il y a quelque chose de remarquable dans l'effet de l'air nitreux sur les *insectes* qu'on y expose. J'ai déja observé que cette espece d'air est aussi nuisible qu'aucune autre, & qu'une souris meurt à l'instant qu'elle y est exposée ; mais les grenouilles & les limaçons (& probablement les autres animaux dont la respiration n'est pas fréquente) en supportent l'action pendant un tems considérable, quoiqu'ils y meurent enfin. Une grenouille mise dans l'air nitreux, se débattit beaucoup pendant deux, ou trois minutes, & remua de tems en tems pendant un quart d'heure ; après quoi je la retirai, mais je ne pus la rappeller à la vie. Les *guèpes* moururent toujours à l'instant où je les mis dans l'air nitreux : je n'ai jamais observé qu'elles y aient fait le moindre mouvement, ni qu'elles aient jamais pu dans la suite reprendre vie. Il en est de même en général des *araignées*, des *mouches* & des *papillons*. J'ai cependant vu quelquefois des araignées revenir, après

avoir été exposées environ une minute dans cet air.

La grande vertu antiseptique de l'air nitreux, & sa qualité si nuisible aux insectes, me firent imaginer qu'on pourroit en faire beaucoup d'usage en médecine, sur-tout en forme de *lavement*, en laquelle l'air fixe avoit été appliqué avec quelque succès; & pour éprouver si les boyaux d'un animal pourroient en supporter l'injection, je trouvai le moyen, à l'aide de M. Hey, d'en injecter une quantité par l'anus d'un chien. Mais il donna des signes manifestes de mal aise tant qu'il le retint, ce qui dura assez long-tems; cependant au bout de quelques heures il fut aussi vif que jamais, & parut n'avoir rien souffert de l'opération.

Peut-être que, si l'air nitreux étoit étendu avec de l'air commun ou avec de l'air fixe, les entrailles le supporteroient mieux, & il auroit encore assez de force pour détruire toutes les especes de *vers*, & servir à arrêter ou corriger la putréfaction dans les

inteſtins ou dans les autres parties de l'œconomie animale. Je repete encore une fois que n'étant pas Médecin, je ne cours aucun riſque à faire des propoſitions pareilles ; & je ne puis m'empêcher de me flatter qu'avec le tems on fera dans la médecine un grand uſage de ces différentes eſpeces d'air appliquées au ſyſtême animal. Les Médecins devroient faire attention à cette matiere, & ſe hâter d'adopter le nouveau moyen de guérir qui ſe préſente à eux, avant qu'il ſoit ſaiſi par des Empiriques téméraires qui, par une application confuſe & imprudente, décréditent ſouvent bien des préparations dont la *matiere médicale* & l'*art de guérir* pourroient tirer de grands avantages, ſi elles étoient employées par des mains habiles.

Dans la premiere partie de cet ouvrage, j'ai propoſé de faire des tentatives pour conſerver des préparations anatomiques, &c. au moyen de l'air nitreux dont j'avois éprouvé la grande vertu antiſeptique ; mais M. Hey, qui en a fait l'eſſai, a trouvé qu'au bout de quelques mois diffé-

rentes ſubſtances animales ſe ridoient dans cet air & n'y conſervoient pas leurs formes naturelles.

SECTION IV.

De l'air acide.

DANS mes expériences précédentes ſur cette eſpece d'air, je le tirois de l'eſprit de ſel; mais j'ai appris depuis à me le procurer par une méthode beaucoup moins coûteuſe, en employant le procédé par lequel on fait l'eſprit de ſel même. A cet effet, je remplis une petite phiole de ſel commun; j'y verſe une petite quantité d'huile de vitriol concentrée, & je reçois la vapeur qui s'en éleve, dans un vaiſſeau rempli de mercure & renverſé dans un baſſin qui en contient. Elle paroît dans ce vaiſſeau ſous la forme d'un *air* parfaitement *tranſparent*, qui eſt préciſément la même choſe que celui que j'avois chaſſé auparavant de l'eſprit de ſel.

Cette méthode d'obtenir l'air acide

eſt la plus commode, en ce qu'une phiole une fois préparée de cette maniere ſuffira pour les expériences ordinaires, pendant pluſieurs ſemaines, ſurtout ſi l'on y verſe quelques gouttes d'huiles de vitriol de plus dans l'occaſion. Elle demande ſeulement un peu plus de chaleur à la fin qu'au commencement. La chaleur de la main ſera ſouvent ſuffiſante, dans le commencement, pour faire dégager la vapeur. Si le tems eſt chaud, la phiole continuera même à fumer pendant pluſieurs jours ſans l'application d'aucune autre chaleur.

Il faut donc avoir ſoin de placer la phiole dans un lieu où il n'y ait point d'inſtrumens ni autre choſe de métal qui puiſſe être corrodé par cette vapeur acide. C'eſt d'après une expérience cherement achetée que je donne cet avis. On s'apperçoit aiſément du dégagement de cette vapeur, parce qu'elle paroît toujours dans l'air libre ſous la forme d'un nuage léger. J'attribue ce phénomene à ce que l'acide attire l'humidité de l'atmoſphere & s'y unit.

J'ai fait, par ce procédé, un eſprit

de sel plus fort qu'on ne peut l'obtenir d'aucune autre maniere Je n'ai qu'à mettre un peu d'eau dans le vaisseau qui contient le mercure, elle absorbe la vapeur acide & en devient enfin entierement saturée. Lorsque j'ai impregné ainsi l'eau pure d'air acide, je puis en retirer ensuite le même air, comme je le retire de l'esprit de sel ordinaire.

J'ai observé ci-devant que cette vapeur, ou cet air acide, a une forte affinité avec le *phlogistique*, en sorte qu'elle décompose beaucoup de substances qui le contiennent, & forme par leur moyen un air inflammable permanent, qui, étant dans le fait la même chose que l'air inflammable obtenu par tout autre procédé, est aussi peu sujet que lui à être absorbé par l'eau. J'ai observé aussi que dans quelques cas cet air acide déloge même l'esprit de nitre & l'huile de vitriol, qui paroissent en général être des acides plus forts que lui; & depuis, j'ai reconnu que, si on lui donne plus de tems, il extrait le phlogistique de substances dont j'avois conclu d'abord qu'il ne

SCD LYON

seroit pas capable de l'extraire, comme du bois sec, des croûtes de pain non brûlées, de la chair seche, &, ce qu'il y a de plus extraordinaire, des cailloux. omme il y a quelque chose de particulier dans le procédé ou dans le résultat de chacune de ces expériences, il ne sera pas mal à propos d'en faire mention séparément.

Des morceaux de *liege* sec ayant été mis dans l'air acide, il resta une petite quantité de cet air que l'eau n'absorba point & qui étoit inflammable.

Des morceaux de bois de *chêne* très-sec exposés à cet air un jour & une nuit, après en avoir absorbé une quantité considérable, produisirent de l'air qui étoit inflammable à la vérité, mais au plus léger dégré imaginable : il sembloit être, à très peu de chose près, dans l'état de l'air commun.

Un morceau d'*ivoire* absorba la vaveur acide très-lentement. ependant dans un jour & une nuit, il s'engendra environ une demi-mesure d'air permanent, assez fortement inflammable. L'ivoire ne fut pas décoloré, mais il devint mou & pâteux à la

ſuperficie, & prit un goût très-acide.

Des morceaux de *bœuf* rotis & tout-à-fait deſſéchés, mais non brûlés, abſorberent la vapeur acide très-lentement; & lorſque le procédé eut été toute la nuit dans cette ſituation, de cinq meſures d'air, il y en eut une demi-meſure de permanent, & aſſez fortement inflammable. Cette expérience réuſſit une ſeconde fois exactement de la même maniere; mais m'étant ſervi de *chair de poulet* deſſéchée, je ne pus m'appercevoir qu'aucune portion de l'air qui reſta fût inflammable, quoique j'euſſe employé le même tems, & quoique le procédé parût, à tous égards, avoir été exécuté de la même façon.

Quelques morceaux de *cailloux* blanchâtres ayant été mis dans une quantité d'air acide, n'en abſorberent que très-peu dans l'eſpace d'un jour & une nuit; mais de deux meſures & demie il reſta environ une demi-meſure non abſorbée par l'eau, & fortement inflammable, prenant feu préciſément comme un mélange égal d'air inflammable & d'air commun. Cepen-

dant une autre fois je ne pus obtenir de l'air inflammable par ce moyen; mais j'ignore à quelle circonstance pouvoit tenir la différence de ces résultats.

J'ai observé ci-devant que le *charbon* donne de l'air inflammable dans l'air acide. J'ai trouvé depuis qu'on pouvoit en obtenir aussi du *charbon de terre* non calciné : c'est-à-dire tel qu'il sort de la mine.

J'avois observé aussi qu'il se formoit de l'air inflammable lorsqu'on exposoit de l'esprit de vin & diverses substances *huileuses* à la vapeur de l'esprit de sel. J'ai fait depuis d'autres essais de la même nature; & comme quelques-unes de ces expériences ont été accompagnées des circonstances particulieres, je les rapporterai plus au long.

L'*huile essentielle de menthe* absorba cet air assez promptement, & devint aussi-tôt d'une couleur brune foncée. Lorsque je la retirai de cet air, elle avoit la consistence de la thériaque, elle alloit sous l'eau, & avoit une odeur différente de celle qu'elle avoit auparavant, mais cependant l'odeur de la menthe do-

SCD LYON 1

minoit encore. Il n'y eut que peu ou point d'air fixé au point de devenir inflammable Mais un plus long séjour auroit probablement produit cet effet.

L'*huile de térébenthine* fut aussi beaucoup épaissie par sa saturation de cet air, & devint d'une couleur brune foncée.

L'*éther* absorba l'air acide très-promptement & devint d'abord d'une couleur blanche trouble, & ensuite jaune & brune. Il s'engendra dans une nuit une quantité considérable d'air permanent, fortement inflammable.

Ayant une fois saturé pleinement d'air acide une quantité d'éther, j'y introduisis des bulles d'air commun à travers le mercure par lequel il étoit renfermé; & j'observai qu'il s'y forma pendant fort long tems des fumées blanches, à mesure que chaque bulle d'air y entroit.

Une autre fois, ayant saturé pleinement d'air acide une petite quantité d'éther, j'avois laissé la phiole qui le contenoit presque pleine d'air,

& renverſée dans le mercure; elle fut retournée par quelque accident; à l'inſtant l'appartement fut tout rempli d'une fumée ſemblable à un nuage blanc, ayant beaucoup l'odeur de l'éther, mais modifiée de maniere à être déſagréable. J'ouvris la porte & la fenêtre, & ce nuage léger remplit un long paſſage & une autre piece. Dans cet intervalle, l'éther s'étoit tout évaporé en apparence; mais quelque tems après, la ſurface du mercure dans lequel l'expérience avoit été faite fut couverte d'une liqueur très-acide, provenant ſans doute de l'humidité de l'atmoſphere attirée par la vapeur acide dont l'éther avoit été impregné.

J'attribue cette vapeur viſible à l'union de l'humidité de l'atmoſphere avec le compoſé d'air acide & d'éther. J'ai ſaturé depuis d'autres quantités d'éther avec de l'air acide, & j'ai trouvé ce compoſé exceſſivement volatil & inflammable. Son exhalaiſon étoit viſible auſſi, mais non pas à un auſſi grand dégré que dans le cas dont je viens de faire mention.

SCD LYON 1

Le *camphre* fut réduit sur-le-champ à un état fluide par l'absorption de l'air acide; mais il parut rester quelque peu de sédiment blanchâtre. Après qu'il eut été deux jours dans cette situation, j'y admis de l'eau; le camphre reprit à l'instant son premier état de solidité, & fut en apparence la même substance qu'il avoit été ci-devant; mais son goût étoit acide, & une très-petite portion de l'air étoit permanent & légerement inflammable.

L'air acide ne parut faire aucune impression sur un morceau de *spath* de Derbyshire, d'une couleur très-obscure, & qui, par cette raison, sembloit contenir une bonne quantité de phlogistique.

Comme l'air acide a une si grande affinité avec le phlogistique, je m'attendois que la vapeur du *foie de soufre* que les Chymistes conviennent être le phlogistique, s'uniroit avec cet air, de maniere à former de l'air inflammable; mais mon attente fut trompée. Cette substance absorba la moitié de l'air acide dans lequel elle fut introduite. Un quart de ce qui

SCD LYON 1

reſta après avoir été un jour dans le mercure, fut abſorbé par l'eau, & le réſidu éteignit une chandelle. Cette expérience ſemble prouver que l'air acide & le phlogiſtique peuvent former une eſpece d'air permanent qui n'eſt pas inflammable; c'eſt peut-être de l'air dans un état pareil à celui de l'air commun chargé de phlogiſtique, & dont l'air fixe a été précipité: ou plutôt, c'eſt peut être la même choſe que l'air inflammable qui a perdu ſon inflammabilité par un long ſéjour dans l'eau. Ce ſujet mérite d'être examiné plus à fond.

Les expériences ſuivantes ſont celles où les *acides les plus forts* ont été mis en uſage; & elles peuvent en conſéquence nous aider à déterminer leurs affinités avec certaines ſubſtances, relativement à cet acide marin concentré ſous forme d'air.

Je mis dans l'air acide une quantité d'*huile de vitriol* fortement concentrée; mais elle n'en fut pas du tout affectée dans l'eſpace d'un jour & une nuit. Pour éprouver s'il auroit plus de pouvoir étant plus condenſé, je

le comprimai en y ajoutant une nouvelle atmosphere du même air. Mais lorsque j'ôtai cette pression, l'air se dilata de nouveau & ne parut point du tout diminué. J'y mis aussi une quantité d'*esprit de nitre* concentré, sans aucun effet sensible. Nous pouvons donc conclure que l'acide marin, sous cette forme d'air, n'est pas capable de séparer de l'eau les autres acides.

Le *vitriol bleu* qui est formé par l'union de l'acide vitriolique avec le cuivre, devint d'un verd obscur au moment où je le mis dans l'air acide, qu'il absorba, quoique lentement. Deux morceaux, gros comme de petites noix, absorberent trois mesures de cet air dans environ une demi-heure. La couleur verte étoit très-superficielle, car elle fut emportée fort aisément par le frottement ou par le lavage.

La *couperose verte* devint d'un verd plus foncé dès qu'elle fut exposée à l'air acide, qu'elle absorba lentement. La *couperose blanche* absorba cet air très-promptement & en fut dissoute.

SCD LYON 1

Le *sel ammoniac* étant composé de l'union de l'esprit de sel avec l'alkali volatil, ne fut pas plus affecté par l'air acide que ne l'avoit été (ainsi que je l'ai observé ci-devant) le sel commun.

J'introduisis aussi dans l'air acide plusieurs autres substances, sans aucune vue particuliere; & je rendrai compte des résultats, afin que le Lecteur puisse en tirer les conséquences qu'il jugera raisonnables.

Le *borax* absorba l'air acide à peu près aussi promptement que le vitrol bleu l'avoit absorbé, mais sans aucune autre circonstance remarquable.

Le *sucre* blanc rafiné absorba cet air lentement, en fut entierement pénétré, devint d'une couleur brune foncée, & acquit une odeur singuliérement piquante.

Je mis un morceau de *chaux vive* dans environ douze ou quatorze mesures d'air acide, & je le laissai dans cette situation pendant deux jours. Il resta une mesure d'air qui ne fut point absorbé par l'eau, & qui étoit aussi fortement inflammable qu'un mélange

d'égales quantités d'air inflammable & d'air commun. Je pris un soin particulier pour qu'il n'y eût point d'air commun mêlé à l'air acide dans ce procédé. Une autre fois ayant employé environ la moitié de la quantité d'air acide dont je viens de parler, avec beaucoup moins de chaux vive, j'obtins dans l'espace d'un jour une demi-mesure d'air qui n'étoit inflammable qu'à un foible dégré. Cette expérience prouve qu'une portion du phlogistique qui se dégage des matieres combustibles sur lesquelles on fait la chaux, adhere à la pierre calcaire. Mais je suis bien loin de croire que la causticité de la chaux soit due toute entiere à cette circonstance.

J'ait fait de plus quelques expériences sur le mélange d'air acide avec d'*autres especes d'air*, & je crois qu'il ne sera pas inutile de les rapporter, quoiqu'on ne puisse en tirer tout au plus que des conséquences négatives.

Je mis une quantité d'air commun saturé d'air nitreux dans une quantité d'air acide, & ils furent ensemble toute la nuit sans aucun effet sensible;

SCD LYON 1

la quantité des deux reſta la même, & l'eau que j'y introduiſis abſorba tout l'air acide & laiſſa l'autre dans le même état qu'auparavant.

Un mélange de deux tiers d'air diminué par la limaille de fer & le ſoufre, & d'un tiers d'air acide, fut mis dans du mercure & y reſta pendant quatre ſemaines. Mais lorſque je ſoumis ce mélange à l'examen, l'eau abſorba ſur-le-champ tout l'air acide, & l'air diminué ſe trouva parfaitement le même qu'il étoit auparavant. Je m'étois imaginé que l'air acide pourroit s'unir au phlogiſtique dont l'air diminué étoit ſurchargé, & rendre par-là cet air ſalubre. J'avois lu quelque part que la puanteur émanée des corps putrides avoit été corrigée par des vapeurs acides.

Les expériences qui me reſtent à rapporter concernant principalement l'air acide, ſont de nature diverſe.

Je mis un morceau de *glace* ſeche dans une quantité d'air acide (j'ai parlé de cette expérience à la fin de la ſection ſur l'air *alkalin*). Je pris la glace avec une pince qui, ainſi

que l'air lui-même & le mercure par lequel il étoit renfermé, avoit été expoſée à l'air libre pendant une heure dans une forte gelée. Au moment où la glace toucha l'air, elle fut diſſoute auſſi rapidement que ſi je l'euſſe jettée dans un feu violent, & l'air fut abſorbé ſur-le-champ. De nouveaux morceaux de glace que j'ajoutai à celle qui avoit déja été diſſoute, le furent auſſi dans l'inſtant; & l'eau qui en provint ne ſe gela plus, quoiqu'elle reſtât expoſée une nuit entiere à une gelée très-forte.

Les mouches & les araignées meurent dans l'air acide, mais non pas auſſi promptement que dans l'air nitreux. Cela me ſurprit d'autant plus que je m'étois imaginé que rien ne devoit être auſſi promptement funeſte à toute vie animale que cette vapeur acide pure.

L'air inflammable, ainſi que je l'ai déja obſervé, s'épuiſe par une ſeule exploſion, lorſqu'on y met le feu, dans la vapeur de l'eſprit de nitre fumant, préciſément de même qu'un mélange de moitié d'air inflammable

&

& moitié d'air commun: je penſai, d'après cela, qu'il étoit poſſible que la vapeur qui s'éleve naturellement de l'eſprit de ſel ordinaire produiſît le même effet. Mais j'étois dans l'erreur. Je m'en aſſurai en opérant ſur l'eſprit de ſel, comme j'avois fait ci-devant ſur l'eſprit de nitre fumant, j'en remplis une phiole que je renverſai dans un vaiſſeau qui contenoit une quantité du même acide; je fis paſſer dans la phiole l'air inflammable, qui en fit ſortir toute la liqueur acide; je retournai enſuite la phiole & j'y appliquai à l'inſtant une chandelle allumée.

L'air acide n'étant pas auſſi maniable que la plupart des autres eſpeces d'air, j'eus recours à la méthode particuliere qui ſuit pour déterminer ſa *peſanteur ſpécifique*: je remplis de cet air une phiole d'un demi-ſeptier; je la bouchai & la peſai avec ſoin. J'ôtai enſuite le bouchon, & par le moyen d'un ſoufflet je fis prendre à l'air commun la place de l'air acide. Je la peſai de nouveau avec le bouchon, mais je ne pus appercevoir

SCD LYON 1

la moindre différence dans le poids. Je concluds néanmoins de cette expérience que l'air acide eſt plus peſant que l'air commun; parce que l'orifice & l'intérieur de la phiole étoient évidemment humectés par l'eau que la vapeur acide avoit attirée de l'air; & cette humidité doit avoir augmenté le poids de la phiole.

SECTION V.

De l'air inflammable.

ON a vu par mes premieres expériences que l'air inflammable réſulte principalement, ſinon entierement, de l'union d'une vapeur acide avec le phlogiſtique; que la quantité de phlogiſtique qui rend l'air inflammable eſt abſorbée par l'eau dans laquelle on l'agite; que dans ce procédé il devient bientôt propre à la reſpiration; & que par la continuation du même procédé il vient enfin juſqu'à éteindre la flamme. Ces obſervations, ainſi que d'autres que j'ai

SCD LYON 1

faites sur cette espece d'air, ont été confirmées par mes dernieres expériences, & sur-tout par celles où j'ai allié des *expériences électriques* aux expériences sur l'air.

L'étincelle électrique, tirée dans toute espece d'*huile*, produit de l'air inflammable. Je fus conduit à cette observation de la maniere suivante : ayant trouvé, comme je le dirai ci-après, que l'éther double la quantité de toute espece d'air dans laquelle il est admis, & étant engagé dans une suite d'expériences, pour déterminer l'effet de la matiere électrique sur toutes les différentes especes d'air, j'eus la curiosité d'éprouver quel seroit son effet sur l'*air commun* ainsi augmenté par l'éther ; j'observai que la premiere étincelle augmenta de beaucoup la quantité de cet air, en sorte que j'en eus bientôt six ou huit fois autant qu'au commencement ; & au lieu que l'eau absorbe tout l'éther répandu dans une espece d'air quelconque, & n'altere l'air ni dans sa quantité ni dans sa qualité, elle n'absorba rien de l'air dont il est question ; il fut aussi

très-peu diminué par le mélange de l'air nitreux ; d'où je conclus qu'il avoit reçu une addition de quelque autre espece d'air, qui en faisoit actuellement le principal volume.

Pour déterminer si cet effet étoit produit par le *fil de fer* ou par le *ciment* qui renfermoit l'air (car je croyois possible que le phlogistique fût venu de ces deux substances), je fis cette expérience dans un siphon de verre (fig. 19.), & par-là je trouvai moyen de faire passer l'étincelle électrique du mercure à l'air sur lequel j'opérois. L'effet fut le même qu'auparavant. Il se trouva une fois une bulle d'air commun sans éther dans une partie du siphon, & dans une autre partie, une bulle avec de l'éther ; il étoit très-amusant d'observer comment les mêmes étincelles électriques diminuoient la premiere de ces bulles, & augmentoient la derniere.

Comme il étoit évident que l'*éther* occasionnoit cette différence remarquable, je me mis tout de suite à tirer des étincelles dans une quantité d'éther, sans air quelconque ; & j'ob-

SCD LYON 1

ſervai que chaque étincelle en produiſoit une petite bulle. Tant que les étincelles furent tirées dans l'éther même, la production de l'air fut lente; mais lorſqu'il y eut aſſez d'air produit pour que les étincelles fuſſent obligées de le traverſer pour arriver à l'éther & au mercure ſur lequel il étoit, l'accroiſſement fut extrêmement rapide. De ſorte que cette expérience ayant été faite dans de petits tubes (comme fig. 16.), le mercure s'éloigna bientôt au-delà de la portée des coups électriques. Cet air fut diminué d'environ un tiers en paſſant à travers l'eau, & il étoit inflammable.

Je laiſſai dans l'eau pendant deux jours, une quantité d'air tiré de l'éther par ce moyen, & après que je l'eus tranſvaſé pluſieurs fois d'un vaiſſeau dans un autre, à travers l'eau, je trouvai qu'il étoit toujours très-fortement inflammable : en ſorte que je n'ai aucun doute que ce ne ſoit de véritable air inflammable, pareil à celui qu'on obtient des métaux, par

les acides, ou par tout autre procédé chymique.

L'air tiré de l'éther qui étoit mêlé avec l'air commun, ou avec l'air nitreux, étoit inflammable auſſi ; mais dans le cas de l'air nitreux, la quantité d'air qui fut produite ſurpaſſa de beaucoup la quantité primitive.

Ayant conclu que l'éther fourniſſoit de la matiere inflammable, parce qu'il eſt de la claſſe des *huiles* ; j'eſſayai d'autres ſortes d'huiles, comme l'*huile d'olives*, l'*huile de térébenthine* & l'*huile eſſentielle de menthe*. Je tirai l'étincelle électrique dans ces huiles, ſans que j'y euſſe laiſſé de l'air pour commencer, & je trouvai qu'elles produiſirent toutes de l'air inflammable. De ces trois huiles, celle de térébenthine fut la plus prompte, & celle d'olives la plus lente à fournir de l'air.

J'obtins de l'air inflammable de l'*eſprit-de-vin* par le même procédé, à peu près avec autant d'abondance que de l'huile eſſentille de menthe. Cet air reſta dans l'eau une nuit en-

SCD LYON 1

tiere, & lorsque je l'eus transvasé dans un autre vaisseau, je le trouvai fortement inflammable.

On pouvoit supposer que dans tous ces cas la matiere inflammable provenoit des substances inflammables sur lesquelles j'avois fait mes expériences. Mais ayant trouvé que je pouvois retirer, par le même procédé, de l'air inflammable de l'*esprit volatil de sel ammoniac*, je conclus que le phlogistique étoit fourni en partie par la matiere électrique même. Car quoique l'air alkalin dégagé de l'esprit de sel ammoniac soit inflammable, ainsi que je l'ai observé ci-devant, il l'est à un dégré très-léger, qui n'est sensible que lorsque cet air est en quantité considérable.

En m'efforçant de tirer de l'air d'une liqueur alkaline caustique que M. Lane avoit fait avec soin pour moi, & en faisant la même opération sur l'esprit de sel, je trouvai que l'étincelle électrique ne pouvoit être rendue visible ni dans l'une de ces liqueurs, ni dans l'autre; en sorte qu'elles doivent être de bien meilleurs conducteurs de

SCD LYON 1

l'électricité que l'eau & les autres substances fluides. Cette expérience mérite bien d'être suivie.

J'ai observé plus haut que l'air inflammable par un long séjour dans l'eau, & sur-tout par l'agitation dans ce fluide, perd son inflammabilité; & que dans le dernier cas, après avoir passé par un état dans lequel il approche en quelque sorte de l'air commun, n'ayant plus que le pouvoir d'entretenir la flamme d'une chandelle, il vient jusqu'à l'éteindre. J'ai fait depuis, dans ce genre, une autre observation qui mérite bien d'être rapportée; elle regarde l'air inflammable produit du chêne, le 27 Juillet 1771, dont j'ai fait mention ci-devant.

J'ai observé que cet air n'étoit que foiblement inflammable, quelques mois après avoir été produit, & qu'il avoit été converti en air assez bon & salubre par une assez légere agitation dans l'eau; mais le 27 Mars 1773 je trouvai que le restant étoit de l'air extrêmement bon. Une chandelle y brûla parfaitement bien, & il fut diminué

par l'air nitreux presque autant que l'air commun.

Je terminerai cette section par quelques observations diverses de peu d'importance.

On n'altere point l'air inflammable, en le faisant passer un grand nombre de fois dans un tuyau de fer rouge brûlant. Il n'est pas aussi plus diminué ou altéré par la vapeur du foie de soufre, ou par l'étincelle électrique, qu'il ne l'avoit été (ainsi que je l'ai observé ci-devant) par un mélange de limaille de fer & de soufre. Lorsque je tirai l'étincelle électrique dans cet air, il étoit renfermé par une quantité d'eau teinte en bleu avec le suc d'orseille, mais la couleur demeura intacte.

Je mis deux *guèpes* dans l'air inflammable, & je les y laissai longtems; une d'elles pendant une heure. Elles cesserent bientôt de se mouvoir & semblerent être tout-à-fait mortes lorsque je les retirai. Elles resterent dans cet état pendant environ une demi-heure après qu'elles eurent été remises à l'air libre; mais ensuite elles

SCD LYON 1

revinrent à la vie & parurent bientôt après être auſſi bien que jamais.

SECTION VI.

De l'air fixe.

LES additions que j'ai faites à mes obſervations ſur l'*air fixe*, ne ſont ni nombreuſes ni conſidérables.

La plus importante eſt une confirmation de ma conjecture que l'air fixe eſt capable de former une union avec le phlogiſtique, & de devenir par là une eſpece d'air qui n'eſt pas miſcible avec l'eau. J'avois produit cet effet auparavant, au moyen de l'effervescence de la limaille de fer & du ſoufre, dans cet eſpece d'air. Mais j'en ai trouvé depuis une preuve beaucoup plus déciſive & plus curieuſe par l'*électricité*. Car après avoir tiré une petite exploſion électrique, pendant environ une heure, dans l'eſpace d'un pouce d'air fixe renfermé dans un tube de verre d'un dixieme de pouce de diametre (fig. 16.), je trouvai que

lorſque j'y admis de l'eau elle n'abſorba qu'un quart de l'air. Probablement la quantité entiere auroit été rendue immiſcible avec l'eau ſi l'opération électrique eût été continuée pendant un tems ſuffiſant. Cet air reſta pluſieurs jours dans l'eau, & y fut même agité, ſans en être ultérieurement diminué. Ce n'étoit cependant pas de l'air commun, car il ne fut pas diminué par l'air nitreux.

J'ai obtenu par le moyen de la limaille de fer & du ſoufre, depuis mes premieres expériences, une quantité conſidérable de cet eſpece d'air par une méthode différente de celle dont je me ſervois auparavant. Je plaçai un pot rempli de ce mélange, ſous un récipient, dans lequel je fis le vuide avec la pompe de M. Smeaton, & que je remplis enſuite d'air fixe. Je laiſſai ce récipient plongé dans de l'eau, en ſorte que l'air commun n'y pouvoit avoir accès; de cette maniere, il y eut, au bout d'environ une ſemaine, autant que je puis m'en ſouvenir, un ſixieme, ou tout au moins un huitieme de la totalité, converti

SCD LYON 1

en air permanent non absorbé par l'eau.

D'après cette expérience, je m'attendois que la vapeur du *foie de soufre* produiroit le même effet sur l'air fixe; mais je fus trompé dans mon attente, ce qui me surprit beaucoup; quoique cela corresponde en quelque sorte à l'effet du phlogistique exhalé de cette substance dans l'air acide. Peut-être qu'il auroit fallu plus de temps pour produire l'effet que j'attendois, car ce procédé ne fut pas continué plus d'un jour & une nuit.

La limaille de fer & le soufre, ainsi que je l'ai dit, font effervescence avec grande chaleur dans l'air nitreux, & j'ai observé depuis que ce procédé est accompagné d'une plus grande chaleur dans l'air fixe que dans l'air commun.

Quoique l'air fixe incorporé avec l'eau dissolve le fer, l'air fixe sans eau n'a pas ce pouvoir, comme je l'ai observé ci-devant. J'avois imaginé que s'il eût dissous le fer, le phlogistique se feroit uni avec l'air & l'auroit rendu immiscible avec l'eau,

SCD LYON 1

comme dans les exemples précédens. Mais après que cet air eut été renfermé dans une phiole pleine de cloux, depuis le 15 Décembre juſqu'au 4 Octobre ſuivant, ni le fer ni l'air ne parurent avoir été affectés par leur contact mutuel.

Ayant expoſé d'égales quantités d'air commun & d'air fixe, dans des vaiſſeaux cylindriques de même forme & de même capacité, au même dégré de chaleur, en les plaçant devant le feu & les changeant fréquemment de ſituation, j'obſervai qu'ils ſe dilaterent exactement de même; & lorſqu'ils furent retirés du feu, ils reprirent tous les deux leurs premieres dimenſions.

Ayant eu quelque petit ſoupçon que le foie de ſoufre, outre le phlogiſtique qu'il exhale, pouvoit fournir auſſi de l'air fixe (qu'on ſait être contenu dans le ſel de tartre qui entre dans ſa compoſition), je mêlai les deux ingrédiens, ſavoir, le ſel de tartre & le ſoufre; je les mis dans une phiole mince, & y appliquant la flamme d'une chandelle pendant un tems

ſuffiſant pour former le foie de ſoufre, je reçus dans un vaiſſeau plein de mercure l'air fixe qui fut produit par ce procédé. J'obtins, de cette maniere, de l'air fixe en aſſez grande quantité pour me faire juger que tout celui qui étoit dans le tartre s'en étoit dégagé. Mais quoiqu'il ſoit poſſible qu'il en reſte une petite quantité dans le foie de ſoufre le mieux fait, il n'eſt pas probable qu'il puiſſe en être chaſſé ſans chaleur.

SECTION VII.

Expériences diverſes.

IL eſt aſſez extraordinaire que quoique l'éther, ainſi que je l'ai obſervé, ne puiſſe être forcé à prendre la forme d'air (la vapeur qui s'en éleve par la chaleur étant bientôt condenſée par le froid, même dans le mercure), cependant une très-petite quantité d'éther miſe dans quelque eſpece d'air que ce ſoit, à l'exception de l'acide & de l'alkalin qu'il abſorbe, en double

preſque à l'inſtant la quantité apparente. Mais en faiſant paſſer cet air à travers l'eau, on le réduit ſur-le-champ à ſa quantité primitive, avec peu ou point de changement dans ſes qualités.

Je mis d'éther environ la quantité d'une demi-coquille de noix, dans un tube de verre que je plaçai, en le faiſant paſſer à travers le mercure, dans une meſure d'air commun renfermé par le mercure; l'air commença auſſi tôt à ſe dilater, juſqu'à occuper l'eſpace de deux meſures. Il ſe contracta enſuite par dégrés d'environ un ſixieme de meſure; j'y remis de l'éther, qui le fit dilater encore juſqu'à deux meſures; mais j'eus beau y ajouter de nouvel éther, il n'en fut pas dilaté davantage. Je retirai le mercure & j'y ſubſtituai de l'eau, & ſans qu'il fût beſoin d'agitation, l'air commença d'être abſorbé. Au bout d'une heure il n'en avoit encore diſparu qu'une demi-meſure; mais en paſſant une fois à travers l'eau, l'air fut réduit à ſes dimenſions primitives. Il ne parut pas auſſi bon, à l'épreuve de

SCD LYON 1

l'air nitreux, que l'air frais, quoique l'altération qu'il avoit soufferte ne fût pas bien considérable.

Tous ces phénomenes de dilatation & de contraction furent à peu près les mêmes, lorsqu'au lieu de l'air commun, j'employai l'air nitreux, l'air fixe, l'air inflammable, ou quelque espece d'air commun phlogistiqué. La quantité de chacune de ces especes d'air fut à peu près doublée pendant qu'elles resterent dans le mercure. Mais l'air fixe ne fut pas autant augmenté que les autres, & l'air phlogistiqué encore moins; & après avoir passé à travers l'eau, ils ne parurent pas avoir été sensiblement altérés par le procédé.

L'esprit-de-vin ne donna point d'air par le moyen de la chaleur, les vapeurs qui s'en élevent étant bientôt condensées par le froid, comme la vapeur de l'eau. Cependant l'ayant fait bouillir pour tâcher d'en obtenir de l'air, & ayant reçu, dans un vaisseau rempli de mercure, l'air qui étoit resté sur la surface de l'esprit, & que la chaleur fit monter en même tems

que la vapeur; j'y introduisis de l'air acide, & le vaisseau se remplit de fumées blanches, comme s'il y eût eu un mélange d'air alkalin. Je ne sais à quoi ce phénomene étoit dû, & à dire vrai, je ne l'ai pas examiné.

Ayant été informé par le Docteur Small & par M. Bolton, de Birmingham, que du papier trempé dans une dissolution de cuivre par l'esprit de nitre, prenoit feu à une chaleur médiocre *, je m'imaginai que ce papier seroit très-commode pour des expériences relatives à l'*ignition* dans différentes especes d'air; & je trouvai qu'en effet il s'allumoit aisément, soit par le foyer d'une lentille, soit par l'approche d'un fer rouge brûlant auprès de la phiole dans laquelle il étoit enfermé; & que dès qu'il y en avoit une portion d'allumée, il étoit sur-le-champ tout réduit en cendres, pourvu qu'il eût été parfaitement séché aupa-

* J'ai trouvé ensuite que ce fait étoit rapporté dans les Transactions Philosophiques.

SCD LYON 1

ravant, ce qui cependant n'eſt pas très-aiſé à faire.

Moyennant cette préparation, je trouvai que ce papier brûloit librement dans toutes les eſpeces d'air, mais non pas dans le *vuide*, ce qu'il a de commun avec la poudre à canon; &, comme je l'ai déja obſervé, toutes les eſpeces d'air dans leſquelles je brûlai ce papier reçurent une addition à leur volume; c'étoit en partie de l'air nitreux provenant du précipité nitreux, & en partie de l'air inflammable provenant du papier. Comme quelques-unes des circonſtances de l'ignition de ce papier dans quelques eſpeces d'air furent un peu remarquables, je vais les rapporter.

Je brûlai ce papier dans l'air *inflammable*, ſans que l'air lui-même prît feu. La quantité d'air augmenta régulierement juſqu'à ce que la phiole, dans laquelle je fis ce procédé, en fut preſque remplie. Mais enſuite il commença à décroître juſqu'à ce qu'un tiers de la quantité entiere eut diſparu.

SCD LYON 1

Un morceau de ce papier, que je mis dans trois mesures d'air *acide*, y devint jaune en grande partie, & l'air fut réduit à un tiers de sa quantité primitive, prenant en même-tems une couleur rougeâtre, exactement comme l'air commun dans une phiole qui contient de l'esprit de nitre fumant. Après cela, je mis le feu au papier en approchant un fer chaud, & il y eut de l'air produit sur-le-champ plus qu'il n'en falloit pour remplir la phiole. Cet air parut, à l'examen, différer très-peu de l'air nitreux pur. Je répétai cette expérience, & j'eus le même résultat.

Le papier trempé dans une dissolution de mercure, de zinc ou de fer par l'acide nitreux, a la même propriété (mais beaucoup plus foible) que le papier trempé dans une dissolution de cuivre par le même acide.

La poudre à canon brûle aussi dans toutes les especes d'air; & la quantité que j'en brûlai n'y fit aucun changement, si ce n'est dans l'air commun, qui ne permit plus ensuite à une chandelle de rester allumée. Pour

SCD LYON 1

faire cette expérience, je fis le vuide à moitié dans un récipient, & j'allumai enſuite, avec un verre ardent, la poudre à canon que j'y avois miſe auparavant. Je pouvois brûler, par ce moyen, une plus grande quantité de poudre dans une petite quantité d'air, & éviter le danger de faire ſauter & de briſer mon récipient.

J'avoue que j'avois quelque crainte de brûler de la poudre dans de l'air inflammable, mais c'étoit ſans fondement; car elle détonna tout-à-fait librement dans cet air, le laiſſant à tous égards tel qu'il étoit auparavant.

Pour faire cette expérience, de même que toutes celles ſur la combuſtion de la poudre à canon dans les différentes eſpeces d'air, je plaçois la poudre ſur un ſupport convenable dans mon récipient que j'épuiſois d'air ſoigneuſement, avec une pompe de M. Smeaton, & que je rempliſſois de quelque eſpece d'air, au moyen de l'appareil décrit page 24, fig. 14; prenant le plus grand ſoin que les tuyaux &c. qui tranſportoient l'air, ne continſſent que peu ou point

SCD LYON 1

d'air commun. Dans l'expérience avec l'air inflammable, le mélange d'une quantité considérable d'air commun eût été extrêmement dangereux : car avec cette addition l'air inflammable auroit pu détonner de maniere à mettre l'Opérateur en danger ; je crois en effet que je ne me ferois pas hazardé à faire cette expérience avec toute autre machine pneumatique que celle de M. Smeaton.

Quelquefois je rempliſſois de mercure un vaiſſeau de verre, & après l'avoir renverſé dans un baſſin contenant auſſi du mercure, j'y introduiſois l'air. J'évitois entierement, par ce moyen, le mélange d'air commun ; mais enſuite il n'étoit pas aiſé d'y faire paſſer la poudre à canon dans l'exacte quantité requiſe pour mon deſſein. C'eſt là cependant la ſeule méthode que j'employai pour brûler de la poudre à canon dans l'air acide ou dans l'air alkalin, dans leſquels elle détonna préciſément comme dans l'air nitreux ou dans l'air fixe.

Je brûlai une quantité conſidérable de poudre à canon dans un récipient

épuisé d'air (où l'on sait bien qu'elle ne peut détonner), mais j'en obtins très-peu d'air, qui, dans ces circonstances, étoit mêlé nécessairement avec de l'air commun; il ne put pas entretenir la flamme d'une chandelle.

SECTION VIII.

Questions, conjectures, vues.

JE commence à craindre qu'après avoir été regardé comme un *simple Faiseur d'expériences*, je ne passe au contraire chez plusieurs de mes Lecteurs pour un *Théoricien visionnaire*. J'ai répandu assez de théorie dans le courant de cet ouvrage; mais non content de cela, j'entre maintenant dans une longue section qui ne contient pas autre chose.

J'espere qu'on trouvera les conjectures que j'ai osé avancer dans le corps de l'ouvrage, assez bien appuyées par des faits; mais je reconnois que cette section contient beaucoup de *pensées hazardées*. Je les ai rassemblées sépa-

SCD LYON 1

rément, afin que les Lecteurs qui ont moins d'imagination & qui ne ſe ſoucient pas d'avancer au delà de la région des ſimples faits, ſoient libres de ne pas aller plus loin pour ménager leur délicateſſe.

On doit cependant faire attention, pour diminuer mon tort, que la *théorie* & l'*expérience* ſe tiennent néceſſairement par la main, chaque expérience n'étant faite que dans l'intention de confirmer quelque *hypotheſe* particuliere, qui n'eſt dans le fait qu'une conjecture concernant les circonſtances ou la cauſe de quelque opération naturelle; que par conſéquent les Phyſiciens les plus hardis & les plus originaux dans leurs expériences, ſont ceux qui, donnant un libre cours à leur imagination, admettent la combinaiſon des idées les plus diſparates; & que, quoique pluſieurs de ces aſſociations d'idées, ſoient extravagantes & chimériques, il y en aura d'autres qui auront le bonheur de donner naiſſance aux plus grandes découvertes; auxquelles les perſonnes aviſées, timides & lentes dans leurs

idées ne sauroient jamais atteindre.

Le Chevalier Isaac Newton lui-même, nonobstant le grand avantage qu'il retiroit de son habitude à *penser patiemment*, s'est livré à des pensées hardies & excentriques, ainsi qu'on en a une preuve suffisante dans ses questions, à la fin de son livre sur l'optique; & cette grande clef des secrets de la nature, je veux dire la faculté de concevoir vivement les analogies éloignées, n'est nullement incompatible avec l'esprit de *persévérance* dans les recherches destinées à confirmer & à poursuivre ces analogies.

§. I. *Conjectures sur les principes constituans des différentes especes d'air, sur sur la constitution & l'origine de l'atmosphere, &c.*

Toutes les especes d'air qui me paroissent essentiellement distinctes l'une de l'autre sont l'*air fixe*, l'*air acide* & l'*air alkalin* : car celles-ci & un autre principe appellé *phlogistique*, que je n'ai pu faire voir sous forme d'air, & qui

qui jusqu'à présent n'a jamais été démontré seul sous *aucune forme*, semblent constituer toutes les especes d'air que je connois.

L'air acide & le phlogistique constituent un air qui éteint la flamme, ou est inflammable lui-même, & c'est probablement suivant la quantité du phlogistique combiné, ou le mode de combinaison. Lorsqu'il éteint la flamme, il est apparemment si fort chargé de matiere phlogistique, qu'il ne peut en recevoir davantage d'une chandelle allumée, laquelle doit en conséquence s'éteindre nécessairement dans cet air. Lorsqu'il est inflammable, il est sans doute tellement chargé de phlogistique, que la chaleur d'une chandelle allumée fait séparer ce principe de l'autre auquel il étoit uni; & cette séparation produit la *chaleur* comme dans les autres cas d'ignition; l'action & la réaction qui accompagnent nécessairement la séparation des principes constituans, excitant probablement en eux un mouvement de vibration.

Puisque l'air inflammable, par l'a-

gitation dans l'eau, perd d'abord son inflammabilité, de maniere à être propre à la respiration, & même à entretenir une chandelle allumée, & parvient ensuite jusqu'à éteindre une chandelle ; il paroît probable que l'eau absorbe une grande partie de cette charge extraordinaire de phlogistique ; & il est évident, par plusieurs de mes expériences (sur-tout par celles sur la calcination des métaux au-dessus de l'eau), que l'eau *est capable* de s'imprégner de phlogistique.

L'eau ayant cette affinité avec le phlogistique, il est probable qu'elle en contient toujours une portion considérable. Ce phlogistique ayant une plus forte affinité avec l'air acide, qui est peut-être la base de l'air commun, peut, par une longue agitation, lui être communiqué de maniere qu'il en soit chargé au-delà du point de saturation, en conséquence de quoi il éteindra une chandelle.

Il est cependant possible que l'air inflammable & l'air qui éteint une chandelle different l'un de l'autre dans le *mode* de la combinaison des deux

principes constituans, aussi bien que dans leur quantité proportionnelle ; & l'agitation ou le long séjour dans l'eau peuvent changer ce mode de combinaison. C'est ce qui arrive, comme on sait dans d'autres substances : dans le *lait*, par exemple, dont le repos seul fait séparer la *crême*, qui devient du *beurre* par l'agitation. Il est aussi bien des substances qui se putréfient dans le repos, & deviennent par-là entierement différentes de ce qu'elles étoient auparavant. Si l'air inflammable est dans le même cas, l'eau peut absorber l'une de ses parties constituantes à mesure qu'elle se sépare des autres, en quelque proportion que ce soit ; & si cette partie est du phlogistique dont l'air ne soit que légerement surchargé, comme par la combustion d'une chandelle, l'air sera rétabli au point de pouvoir entretenir de nouveau la flamme d'une chandelle.

On observera néanmoins que je n'ai trouvé qu'un seul cas dans lequel l'air fortement inflammable, en passant à un état où il éteint une chandelle,

ait permis à une chandelle de brûler, & encore très-foiblement; que dans cette circonstance cet air étoit loin d'être pur, ainsi qu'il fut prouvé par l'épreuve de l'air nitreux; & que ce n'a été que d'une quantité particuliere d'air inflammable tiré du bois de chêne, & qui avoit séjourné long tems dans l'eau, que j'ai obtenu de l'air aussi pur que l'air commun. Dans le fait il est beaucoup plus aisé de rendre raison du passage de l'air inflammable à un état dans lequel il éteint les chandelles, en n'admettant point d'état intermédiaire dans lequel il permette à une chandelle de brûler, qu'en admettant ce dernier état. Ce sujet exige & mérite de nouvelles recherches. Il seroit aussi très-intéressant d'examiner si l'agitation de l'air, dans l'*eau de mer* naturelle ou artificielle, occasionneroit quelque différence.

Puisque l'air acide & le phlogistique composent l'air inflammable, & puisque celui-ci peut se convertir en air propre à la respiration, il paroît assez probable que ces deux ingré-

SCD LYON 1

diens ſont les ſeuls principes eſſentiels de l'air commun; car cette métamorphoſe eſt produite par la ſeule agitation dans l'eau, ſans aucune addition d'air fixe, quoique celui-ci puiſſe s'y combiner, ainſi que diverſes autres ſubſtances hétérogenes.

Si l'on conſidere auſſi la quantité prodigieuſe d'air inflammable que produit la combuſtion des moindres morceaux de bois & de charbon, on ne trouvera pas impoſſible que les *volcans*, dont preſque toute la terre a été couverte, puiſqu'on en trouve partout des traces, aient été l'origine de notre atmoſphere, auſſi bien (ſelon l'opinion de quelques uns) que de toute la terre ſolide.

Le phlogiſtique ſuperflu dont l'air qui ſort des volcans eſt chargé, peut avoir été abſorbé par les eaux de la mer, qui probablement couvroit dans l'origine la ſurface de la terre; quoiqu'il puiſſe s'en être uni une partie avec la vapeur acide qui s'exhaloit de la mer, & par cette union avoir fait une addition importante à la maſſe commune d'air; & le reſte de cette

surcharge de phlogistique peut avoir été absorbé par les plantes aussi tôt qu'elles eurent orné la terre.

La chaleur du soleil fait élever de la mer une vapeur acide; c'est ce qui paroît évidemment par la différence remarquable qui se trouve, à cet égard, entre l'atmosphere des pays chauds & celle des pays froids. On dit que les métaux ne se rouillent presque jamais dans la baye de Hudson & en Russie, au lieu qu'ils sont particulierement sujets à la rouille dans la Barbade & dans les autres isles situées entre les Tropiques. Voyez le *Voyage d'Ellis*, page 288. Cela arrive aussi dans les lieux abondans en fontaines salées, comme Nantwich en Cheshire.

Il ne paroîtra pas surprenant à un Chymiste, que l'air le plus doux soit composé de parties d'une nature aussi différente qu'une vapeur acide excessivement corrosive & le phlogistique, s'il considere l'affinité très-forte que ces principes ont entre eux, & les propriétés très-différentes dont jouissent les substances qui en sont com-

SCD LYON 1

posées. On en a un exemple dans le *soufre* commun, qui est aussi doux que l'air, & qui peut être reçu dans l'estomac avec la plus grande sûreté, quoiqu'il n'y ait rien au monde d'aussi destructeur qu'une de ses parties constituantes prise séparément, savoir, l'huile de vitriol. Il se peut donc que l'air commun, malgré sa douceur, soit composé de principes semblables, & soit un véritable *soufre*.

Si l'air fixe qui fait partie de l'atmosphere n'est pas absorbé sur le-champ par les eaux de la mer sur laquelle elle repose, c'est peut-être à cause de l'union que cette espece d'air paroît être capable de former avec le phlogistique; car l'air fixe est évidemment de la nature d'un acide, & il paroît en effet qu'il est capable de se combiner avec le phlogistique, & de constituer par-là une espece d'air qui n'est point sujet à être absorbé par l'eau. Le phlogistique ayant néanmoins une plus forte affinité avec l'air acide, que je suppose être la base de l'air commun, il n'est pas surprenant qu'il s'y unisse pré-

SCD LYON 1

férablement à l'air fixe, & que celui-ci soit précipité, toutes les fois qu'une quantité d'air commun est rendue nuisible par une surcharge de phlogistique.

L'air fixe dont notre atmosphere abonde, peut aussi être fourni, conjointement avec l'air inflammable, par les volcans qui le dégagent des vastes masses de matieres calcaires renfermées dans les entrailles de la terre; la fermentation des végétaux peut en fournir aussi. Et actuellement s'il est précipité & absorbé par un procédé, il est mis en liberté par d'autres.

Il n'est pas aisé de conjecturer s'il y a sur le tout une augmentation ou une diminution de la masse générale de l'atmosphere. Mais je croirois plutôt qu'elle augmente. Il est vrai que bien des procédés contribuent à une grande diminution visible de l'air commun, & que, lorsque par d'autres procédés on le rétablit dans sa premiere salubrité, il ne revient pas à ses premieres dimensions; mais les volcans & autres feux fournissent sans cesse de vastes quantités d'air, quoique

SCD LYON 1

dans un état qui n'eſt pas encore propre à la reſpiration; & on a vu dans mes expériences que les ſubſtances végétales & animales diſſoutes par la putréfaction exhalent non-ſeulement du phlogiſtique; mais donnent auſſi une quantité conſidérable d'air conſtamment élaſtique, ſurchargé à la vérité de phlogiſtique, ainſi qu'on devoit s'y attendre, mais capable d'être purifié par les procédés par leſquels tout autre air nuiſible eſt purifié dans la nature.

Il ne me paroît point du tout probable qu'il ſe détache continuellement des particules, comme le ſuppoſoit le Chevalier Iſaac Newton, des ſurfaces de tous les corps ſolides, ſans en excepter les corps métalliques, & que ces particules conſtituent la partie la plus permanente de l'atmoſphere.

Mes Lecteurs auront obſervé qu'un mélange d'air nitreux diminue non-ſeulement l'air commun, mais encore l'air originairement produit par l'air inflammable & même par l'air nitreux, qui n'avoient jamais contenu

SCD LYON 1

d'air fixe. D'où l'on peut inférer que la totalité de la diminution de l'air commun par le phlogistique, n'est pas due à la précipitation de l'air fixe, mais à une contraction réelle de dimensions, en conséquence de l'union avec le phlogistique. Peut-être une attention scrupuleuse à la pesanteur spécifique de l'air obtenu de ces différens matériaux, & dans ces différens états, pourroit-elle déterminer cette question & nous aider dans la recherche de la nature du phlogistique.

Il n'est pas aisé de concevoir de quelle *maniere* l'air est diminué par le phlogistique, indépendamment de la précipitation de quelqu'une de ses parties constituantes, à moins que l'air ainsi diminué ne fût plus pesant que l'air non diminué, ce que je n'ai pas trouvé ainsi. Cela mérite cependant d'être éprouvé avec plus d'attention. Je ne veux pas avoir recours à une supposition qui donneroit aisément la solution de cette difficulté: savoir, que le phlogistique communique la *legereté* absolue aux corps avec lesquels il est combiné.

SCD LYON 1

J'ai observé aussi qu'une souris vit presque aussi long tems dans l'air inflammable, lorsqu'il a été agité dans l'eau, & même avant qu'on l'ait privé de toute son inflammabilité, que dans l'air commun; quoique dans cet état il ne soit peut-être pas autant diminué par l'air nitreux que l'air commun. Par conséquent, la diminution dans ce cas semble avoir été occasionnée par une contraction de dimensions, & non par la perte d'aucune partie constituante; en sorte que l'air est réellement meilleur, c'est à-dire, plus propre à la respiration qu'il ne sembleroit l'être, à n'en croire que l'épreuve de l'air nitreux.

Si cela est ainsi (car il n'est pas aisé de juger avec exactitude par des expériences faites avec de petits animaux), l'air nitreux sera une épreuve exacte de la bonté de l'*air commun* seulement, c'est-à-dire, de l'air contenant une proportion considérable d'air fixe. Mais c'est sur-tout pour cet objet qu'une pierre de touche de la bonté de l'air doit être regardée comme très-précieuse. Elle peut servir, à

la vérité, à mesurer la bonté de l'air qui ne contient point d'air fixe; mais il faut admettre qu'un moindre dégré de diminution, dans ce cas, est équivalent à une plus grande diminution dans l'autre.

Comme je n'ai jamais pu, par le moyen des plantes en végétation, amener l'air qui avoit été entierement nuisible à un état tellement pur, qu'une chandelle pût y brûler, on pourroit soupçonner que la *végétation* ne suffit pas dans la nature pour produire cet effet; mais il faut considérer qu'aucune portion de l'atmosphere ne peut jamais être dans cet état extrêmement nuisible, ni même dans un état où une chandelle ne puisse y brûler; & que l'air réduit même à ce dernier état, soit par des chandelles qui ont cessé d'y brûler, soit par la respiration, a toujours été parfaitement rétabli par la végétation, du moins au point que des chandelles y pouvoient brûler de nouveau, &, selon toute apparence, aussi bien & aussi long-tems que jamais. De telle sorte que les plantes actuellement en

végétation dont la surface de la terre est couverte, peuvent, malgré les apparences du contraire, être une cause du rétablissement de l'atmosphere, suffisamment proportionnée à son effet.

On pourroit soupçonner aussi que puisque l'*agitation dans l'eau* vicie l'air commun pur, l'agitation de la mer peut produire à cet égard plus de mal que de bien. Mais il faut une agitation de l'air beaucoup plus violente & beaucoup plus long-tems continuée dans l'eau que celle qui est jamais occasionnée par les vagues de la mer, pour vicier l'air au moindre dégré.

Il est vrai qu'une légere agitation de l'air dans de l'*eau putride* le vicie très-essentiellement; mais si l'eau est *douce* * cet effet n'est point produit, si ce n'est par une opération longue & ennuyeuse; au lieu qu'il ne faut qu'un tems très-court en comparaison, pour rétablir à un très-grand dé-

* C'est-à-dire, absolument exempte de putridité.

SCD LYON 1

gré de salubrité, par le même procédé, une quantité de l'espece d'air la plus nuisible.

Le Docteur Hales trouva qu'il pouvoit respirer le même air beaucoup plus long-tems, lorsqu'il le faisoit passer à travers plusieurs doubles de linges trempés dans le vinaigre, dans une dissolution de sel marin, ou surtout dans le sel de tartre*. Cette expérience est intéressante & mérite bien d'être répétée avec une plus grande variété de circonstances. Je m'imagine que cet effet provenoit de ce que ces substances, ou l'*eau* qu'elles attiroient de l'air, absorboient la matiere phlogistique qui sortoit des poumons. Peut être que le phlogistique s'unit avec la partie aqueuse de l'atmosphere, de préférence à toute autre partie, & qu'il est transféré plus aisément par ce moyen aux sels qui attirent l'humidité.

Le Chevalier Isaac Newton défi-

---

* Voyez la *Statique des végétaux*, page 216.

nit la *flamme fumus candens*, regardant toute *fumée* comme de la même nature, & capable d'ignition. Mais la fumée du chauffage ordinaire consiste en deux choses très-différentes. Celle qui s'éleve d'abord n'est que l'*eau* chargée de quelques unes des parties les plus grossieres du combustible, & n'est gueres plus capable de devenir rouge brûlante que l'eau même. Mais l'autre sorte de fumée, qui seule est capable d'ignition, est, à proprement parler, l'*air inflammable*, qui est chargé aussi d'autres matieres hétérogenes, de maniere à paroître comme une fumée très-épaisse. Une chandelle allumée démontre bientôt qu'elles different essentiellement l'une de l'autre; l'une d'elles prend feu à l'instant, au lieu que l'autre éteint la chandelle.

Il est remarquable que la poudre à canon prenne feu & détonne dans toutes les especes d'air sans distinction, & que les autres substances qui contiennent du *nitre* brûlent librement dans les mêmes circonstances. Or puisque rien ne peut brûler à moins qu'il

n'y ait quelque chose à portée de recevoir le phlogistique qui est mis en liberté dans l'acte de l'ignition, je ne vois pas comment on peut rendre raison de ce fait, sinon en supposant que l'acide nitreux étant particulierement formé pour s'unir au phlogistique, le reçoit immédiatement. Et si le soufre qui est formé par-là est de nouveau décomposé à l'instant, comme le disent la plupart des Chymistes, de là viendra l'explosion de la poudre à canon, qui exige néanmoins la réaction de quelque atmosphere environnante, sans laquelle les matériaux seroient seulement *fondus* & *dispersés* sans explosion.

L'air nitreux paroît être composé de la vapeur acide nitreuse unie au phlogistique, & peut être de quelque petite portion de la chaux métallique; tout de même que l'air inflammable est composé de l'acide vitriolique, ou de l'acide marin & du même principe. Il sembleroit cependant que le phlogistique a une plus forte affinité avec l'acide marin, si celui-ci est la base de l'air commun; car l'air nitreux in-

SCD LYON 1

troduit dans l'air commun est décomposé sur-le-champ, probablement par la jonction du phlogistique avec le principe acide de l'air commun, pendant que l'air fixe qu'il contenoit est précipité, & que l'acide de l'air nitreux est absorbé par l'eau dans laquelle on fait le mélange, ou s'unit avec l'alkali volatil s'il s'en trouve à portée.

A la vérité cette explication s'accorde difficilement avec l'hypothèse de la plupart des Chymistes, qui supposent que l'acide nitreux est plus fort que l'acide marin, de maniere à être capable de le déloger de toute base avec laquelle il puisse être combiné; mais elle s'accorde avec mes propres expériences sur l'air acide, lesquelles montrent que dans bien des cas cet *acide plus foible*, comme on l'appelle, est capable de séparer & l'acide vitriolique & l'acide nitreux du phlogistique avec lequel ils sont combinés.

D'un autre côté, la dissolution des métaux dans les acides semble prouver que l'acide nitreux forme, avec

SCD LYON 1

le phlogiſtique, une union plus étroite que les deux autres ; parce que l'air formé par l'acide nitreux n'eſt pas inflammable comme celui que produiſent l'huile de vitriol ou l'eſprit de ſel. Auſſi le même poids de fer ne donne-t-il pas d'air nitreux la moitié de la quantité qu'il donne d'air inflammable.

On n'explique pas aiſément la grande diminution de l'air nitreux par le phlogiſtique, à moins qu'on ne ſuppoſe que ſon acide ſurabondant, s'uniſſant plus intimement au phlogiſtique, conſtitue une eſpece de *ſoufre* qu'on ne peut appercevoir ni retenir facilement ; quoique dans le procédé avec le fer, & auſſi dans celui avec le foie de ſoufre, une partie du phlogiſtique ſurabondant forme une telle union avec l'acide, qu'elle lui donne une ſorte d'inflammabilité.

Il me paroît très-probable que l'eſprit de nitre pourroit être produit ſous la forme d'*air*, s'il étoit poſſible de trouver quelque fluide par lequel il pût être renfermé ; mais il s'unit avec le mercure auſſi-bien qu'avec

l'eau, en sorte que lorsqu'on fait bouillir de l'esprit de nitre, & qu'on fait passer les vapeurs par le tuyau de verre (fig. 8.), elles se saisissent à l'instant du mercure qu'elles traversent, & s'unissant avec lui forment une substance qui obstrue le tuyau; circonstance qui m'a exposé plus d'une fois à des accidens très-désagréables occasionnés par la rupture des phioles.

Je ne connois aucune recherche qui promette davantage que celle des propriétés du *nitre*, de l'*acide nitreux* & de l'*air nitreux*; quelques-uns des phénomenes les plus merveilleux de la nature en dépendent, & le sujet semble être entierement à notre portée.

§. II. *Conjecture sur l'identité de la matiere électrique & du phlogistique.*

Il n'y a rien de plus frappant dans l'histoire de la physique que les progrès rapides de l'*électricité*. Rien ne parut jamais plus frivole que les premiers effets qu'on observa de cet agent

dans la nature, comme l'attraction & la répulsion des pailles & des autres substances légeres. Il excita plus d'attention par les jets de *lumiere* qu'il présenta. Le *choc* électrique & les effets de la *batterie* électrique nous allarmerent plus sérieusement; & nous fumes étonnés au dernier point par la découverte de l'identité de l'électricité avec le *tonnerre* & l'*aurore boréale*; par la connexion qu'elle paroît avoir avec les *orages*, les *ouragans* & les *tremblemens de terre*, & aussi par le rôle qui lui est probablement assigné dans le système de la *végétation*, & dans d'autres procédés des plus importans de la nature.

Cependant malgré tout cela nous avons été plus étonnés que jamais, depuis peu d'années, par l'électricité de la *torpille* & de l'*anguille tremblante* de Surinam, sur-tout depuis cette curieuse découverte de M. Walsh : que le premier de ces merveilleux poissons a le pouvoir de donner un choc électrique particulier; la matiere électrique qui procede de ce poisson faisant un circuit entier d'une partie de

SCD LYON 1

ſon corps à l'autre ; pendant que l'animal ſur lequel on fait l'expérience eſt plongé, avec tout l'appareil, dans l'eau qu'on ſait être une ſubſtance conductrice.

Cependant, en conſidérant ce fait conjointement avec quelques autres, & ſur-tout avec ce que j'ai obſervé en dernier lieu concernant l'identité de l'électricité & du phlogiſtique, peut-être obtiendrons-nous ſur ce ſujet un peu de lumiere qui pourra nous conduire à conſidérer l'électricité ſous un point de vue encore plus important. Je prévois que pluſieurs de mes Lecteurs riront de ce que je vais avancer, mais cette crainte n'interrompra point mes conjectures, quelque chimériques qu'on puiſſe les trouver.

Voici les faits dont je veux combiner la conſidération, avec celle de l'électricité de la torpille.

Premierement, l'électricité remarquable des plumes d'un perroquet, obſervée par M. Hartmann. On peut en voir le détail dans le Journal de M. l'Abbé Rozier, Septembre 1771,

SCD LYON 1

p. 69. Cet oiseau ne boit jamais, mais il se baigne souvent. La personne qui en avoit soin ayant négligé de lui fournir de l'eau pour cet effet, ses plumes parurent être douées d'une vertu vraiment électrique, se repoussant l'une l'autre, & conservant leur électricité long-temps après avoir été arrachées du corps de l'oiseau, précisément comme si elles eussent reçu l'électricité d'un tube de verre frotté.

En second lieu, la matiere électrique dirigée dans le corps d'un muscle le force à se contracter. Ce fait est connu de toutes les personnes qui ont fait attention à ce qu'on appelle le choc électrique, lequel occasionne certainement une véritable *convulsion*. Mais cela a été plus pleinement éclairci par le Pere Beccaria. (Voyez mon Histoire de l'Electricité, tom. II, pag. 434.)

Enfin, il faut observer que l'aliment particulier, dont la source & les matériaux de toute force musculaire doivent être dérivés dans un corps animal, est probablement quel-

SCD LYON 1

que modification du phlogistique. Il n'y a rien de nourrissant qui ne contienne du phlogistique, & vraisemblablement dans un état à en être aisément séparé par les fonctions animales.

On trouvera encore plus probable que le phlogistique est la source du mouvement musculaire, si l'on considere les effets bien connus des liqueurs vineuses & spiritueuses qui contiennent beaucoup de phlogistique, & qui saisissent & fortifient à l'instant tout le système nerveux & musculaire, parce que le phlogistique, dans ce cas, est dégagé peut-être plus aisément, & par un procédé animal moins lent que lorsqu'il est extrait à l'ordinaire des alimens doux. Mais puisque les alimens les plus doux produisent plus lentement & pour un plus long tems le même effet que les liqueurs font sur le champ & pour peu de tems, il paroît probable que dans le fond leur opération est la même.

Cette conjecture est favorisée aussi par mon observation que la respiration & la putréfaction affectent égale-

ment l'air commun, & de la même maniere qu'il eſt diminué & rendu nuiſible par tous les autres procédés qui ne s'accordent que dans l'émiſſion du phlogiſtique. Si cela eſt ainſi, il paroît que le phlogiſtique que nous prenons intérieurement avec nos alimens, après avoir rempli ſa fonction particuliere dans le ſyſtême animal (dans lequel il eſſuye probablement quelque altération inconnue), étant pour ainſi dire *uſé*, eſt déchargé par les poumons, dans le grand *menſtrue* commun, l'atmoſphere.

La conjecture qui m'eſt ſuggérée par ces faits (qu'elle ſoit fondée ou non) eſt que les animaux ont le pouvoir de convertir le phlogiſtique, de l'état dans lequel ils le reçoivent avec leur nourriture, en celui dans lequel il eſt appellé le fluide électrique; que le cerveau, outre ſes autres uſages particuliers, eſt le grand laboratoire & le magazin deſtiné à cet effet; que par le moyen des nerfs, ce grand principe ainſi exalté eſt dirigé dans les muſcles, & les force à agir de la même

même maniere qu'ils y ſont forcés lorſqu'ils reçoivent *ab extrà* le fluide électrique.

Je ſuppoſe, de plus, que la plus grande partie des animaux n'a pas le pouvoir de pouſſer au-delà des limites de leur propre ſyſtême cette électricité engendrée ; mais que la *torpille* & les animaux d'une conſtruction analogue ont auſſi le pouvoir, au moyen d'un appareil additionnel, de la pouſſer plus loin, de maniere à affecter d'autres animaux ou d'autres ſubſtances à un certain éloignement.

Il ſembleroit que la matiere électrique déchargée du ſyſtême animal, dans ce cas où elle doit être plus épuiſée & plus fatiguée que dans le mouvement muſculaire ordinaire, n'y devroit jamais retourner, du moins de maniere à être capable de ſervir une ſeconde fois ; & cependant ſi la ſtructure de ces animaux eſt telle que la matiere électrique ne ſoit lancée que d'une partie de leur corps, tandis qu'une autre partie en reſte ſubitement privée, elle peut faire un circuit,

SCD LYON 1

comme dans la bouteille de Leyde.

Je ne prétends point avoir de conjecture digne d'être rapportée sur la *maniere* dont la matiere électrique fait contracter un muscle. Je m'imagine seulement que tout ce qui peut faire écarter les fibres musculaires l'une de l'autre au-delà du point auquel le ressort naturel des parties qui les composent peut s'étendre, doit produire cet effet.

Il se peut que la *lumiere* qui sort, à ce qu'on dit, de quelques animaux, comme des chats & des bêtes sauvages, lorsqu'elles poursuivent leur proie dans la nuit, provienne non-seulement, comme on l'a supposé jusqu'ici, du frottement de leurs poils ou soies, &c. mais que l'exercice musculaire violent y contribue. Cela peut les aider, dans l'occasion, à attraper leur proie, de même que les vers luisans & d'autres insectes sont pourvus, à ce dessein, d'une lumiere constante, à l'entretien de laquelle leur nourriture peut aussi contribuer.

Je ne dirois pas même que la lumiere qu'on a prétendu être sortie du

SCD LYON 1

corps de quelques personnes d'un tempérament particulier, & sur-tout dans quelques occasions extraordinaires, ne puisse avoir été du genre électrique, c'est-à-dire, produite indépendamment du frottement, ou avec moins de frottement qu'il n'en auroit fallu pour la produire dans d'autres personnes; comme dans les cas rapportés par Bartholin, dans son Traité *de luce animalium*. Voyez particulierement ce qu'il dit concernant Théodore, Roi des Goths, pag. 54, Gonzague, Duc de Mantoue, pag. 57, & Godefroi Antonius, pag. 123. Mais je ne voudrois pas que mes Lecteurs supposassent que je fais beaucoup de fonds sur des histoires aussi peu authentiques que celles-là.

La matiere électrique, en passant à travers des substances non conductrices donne toujours de la *lumiere*. J'ai été porté quelquefois à soupçonner que cette lumiere pouvoit avoir été fournie par la substance à travers laquelle elle passe. Mais je trouve qu'après qu'une étincelle électrique a diminué une quantité d'air autant qu'il

SCD LYON 1

eſt poſſible, en ſorte qu'elle n'y produiſe plus aucun effet ſenſible, la lumiere électrique dans cet air n'eſt point du tout amoindrie. Il eſt donc probable que la lumiere électrique vient de la matiere électrique même, & que celle-ci étant une modification du phlogiſtique, *toute lumiere* eſt auſſi une modification du même principe. Dans le fait, puiſqu'il n'y a que les ſubſtances qui contiennent le phlogiſtique qui ſoient capables d'ignition, & conſéquemment de devenir lumineuſes; il eſt aſſez évident d'après cela, indépendamment des raiſons que j'ai déduites des phénomenes électriques, que la lumiere & le phlogiſtique ſont la même choſe ſous des formes ou dans des états différens.

Il me paroît que la *chaleur* n'a pas plus de connexion propre avec le phlogiſtique qu'elle n'en a avec l'eau, ou avec toute autre partie conſtituante des corps; mais que c'eſt un état dans lequel les parties des corps ſont jettées, par leur action & leur réaction l'une ſur l'autre; & probablement (ainſi que la plupart des Phyſiciens

Anglois l'ont supposé), l'état échauffé des corps consistent en un mouvement subtil de vibration de leurs parties. Puisque les particules qui constituent la lumiere sont lancées des corps lumineux avec une viteſſe si étonnante, il est évident que quelle que soit la cause de cette projection, la réaction qu'elle éprouve en conséquence doit être considérable. Cette réaction peut être suffisante, non seulement pour entretenir, mais encore pour accroître la vibration des parties des corps dans lesquels le phlogistique n'est pas fortement combiné; & il se peut que la différence entre les substances qu'on appelle *inflammables* & les autres qui contiennent aussi le phlogistique soit celle-ci : que dans les premieres, la chaleur ou la vibration occasionnée par l'émission de leur propre phlogistique est suffisante pour occasionner une nouvelle émission de phlogistique, jusqu'à ce qu'il soit tout épuisé, c'est-à-dire, jusqu'à ce que le corps soit réduit en cendres; au lieu que dans les corps qui ne sont pas inflammables, la chaleur occasionnée par

SCD LYON 1

l'émiſſion de leur propre phlogiſtique n'eſt pas ſuffiſante pour cet effet, en ſorte qu'ils exigent une chaleur additionnelle *ab extrà*.

Quelques Phyſiciens déſapprouvent le terme de *phlogiſtique*; mais quant à moi, je ne vois pas d'inconvénient à donner ce nom ou un autre à *quelque choſe de réel*, dont la préſence ou l'abſence fait une différence auſſi remarquable dans les corps que celle qui ſe trouve entre les *chaux métalliques* & les *métaux*, entre l'*huile de vitriol* & le *ſoufre*, &c. & qui peut être tranſféré d'une ſubſtance à une autre, conformément à certaines loix connues, c'eſt-à-dire, dans certaines circonſtances déterminées. Il eſt certainement difficile de concevoir comment une choſe conforme à cette deſcription, peut n'être qu'une ſimple *qualité* ou modification des corps, & non une *ſubſtance* même, quoique incapable d'être préſentée ſeule; du moins il ne peut y avoir aucun inconvénient à donner ce nom à quelque *choſe* ou à quelque *circonſtance* qui eſt capable de produire ces effets. Si dans

la suite elle paroît n'être pas une substance, nous pourrons changer notre nomenclature si nous le jugeons à propos.

D'un autre côté, je n'aime point l'usage du terme de *feu* pour désigner un principe constituant des corps naturels, parce qu'ensuite de l'usage ordinaire qu'on a fait de ce terme, il renferme une autre chose ou circonstance, savoir, la *chaleur*: il devient ambigu par-là même & nous met en danger de nous égarer. Lorsque je me sers du terme de phlogistique, pour désigner ce principe constituant des corps, je ne puis m'égarer ou égarer les autres, parce que je me sers d'un seul & même terme pour dénommer une seule & même *cause inconnue* de certains effets bien connus. Mais si je dis que *le feu* est un principe dans la constitution des corps, il faut au moins que j'aie soin de distinguer toujours le feu *dans un état d'action*, du feu *inactif* ou en repos. D'ailleurs je trouve le terme de phlogistique préférable à celui de feu, parce qu'il n'est pas dans l'usage commun,

& parce qu'il eſt borné à la phyſique; en ſorte qu'on peut en fixer plus exactement l'uſage.

D'ailleurs, ſi le phlogiſtique & la matiere électrique ſont la même choſe, quoiqu'on ne puiſſe la démontrer ſeule dans un *état de repos*, on peut la préſenter ſeule ſous une de ſes modifications, lorſqu'elle eſt en *mouvement*. Et ſi la lumiere eſt auſſi le phlogiſtique, la même choſe eſt donc capable d'être repréſentée ſeule auſſi ſous cette autre forme.

Dans mon Mémoire *ſur le pouvoir conducteur du charbon de bois**, j'obſervai qu'il y a une reſſemblance remarquable entre les métaux & le charbon, en ce que dans ces deux ſortes de ſubſtances il y a une union intime du phlogiſtique avec une baſe terreuſe; & je dis que s'il y avoit eu du phlogiſtique dans l'*eau*, j'aurois conclu qu'il n'y avoit de pouvoir conduc-

* Ce Mémoire paroîtra inceſſamment, avec les nouvelles obſervations de l'auteur, dans le Supplément que j'ai promis de donner au Public.

teur dans la nature qu'en conséquence d'une union de ce principe avec quelque base ; car tant que les métaux conservent le phlogistique ils conduisent l'électricité ; mais, dès qu'ils en sont privés, ils ne la conduisent plus. Maintenant, l'affinité que j'ai observée entre le phlogistique & l'eau me porte à conclure que l'eau, dans son état naturel, contient quelque portion de phlogistique ; &, suivant l'hypothese que j'ai établie plus haut, ils doivent être intimement unis, puisque l'eau n'est pas inflammable.

Je crois donc que je puis me hazarder enfin à établir (pour donner une distinction caractéristique entre les substances conductrices & celles qui ne le sont point), que les premieres contiennent le phlogistique intimement uni avec quelque base, & que les dernieres, si tant est qu'elles contiennent du phlogistique, le retiennent plus foiblement. Je ne prétends pas expliquer de quelle maniere cette circonstance facilite le passage de la matiere électrique à travers une substance, & le lui interdit à

SCD LYON 1

travers une autre. Mais ce n'eſt pas peu de choſe que d'avoir fait *un pas* ers une explication de cette diſtinction capitale des corps naturels, en conducteurs & non conducteurs de l'électricité.

Je demande la permiſſion de rapporter ici, comme favorable à mon hypotheſe, une découverte curieuſe faite tout récemment par M Walsh, qui, étant aſſiſté par M. de Luc pour faire un vuide plus parfait dans le barometre double ou arché, en faiſant bouillir le mercure dans le tube, trouva que l'étincelle ou le choc électrique n'y paſſoit pas plus qu'à travers un cylindre de verre ſolide. Il a remarqué auſſi pluſieurs circonſtances qui affectent ce vuide d'une maniere très-extraordinaire. Mais en ſuppoſant que ce vuide fût parfait, je ne vois pas comment nous pourrions éviter d'inférer de ce fait qu'il faut néceſſairement quelque *ſubſtance* pour conduire l'électricité, & qu'elle n'eſt pas capable par ſon propre pouvoir expanſif de s'étendre dans des eſpaces vuides de toute matière, comme

on l'a supposé généralement, d'après l'idée qu'il n'y avoit rien alors pour empêcher son passage.

En effet, si cela étoit ainsi, je ne vois pas comment la matiere électrique pourroit être retenue dans le corps de la terre, ou d'aucune des planetes ou des orbes solides quelconques. Nous lui voyons produire naturellement ses phénomenes les plus brillans dans les régions les plus hautes & les plus rares de l'atmosphere, préciſément comme elle fait dans un tube de verre presque entierement vuidé d'air; mais si elle pouvoit se dilater au-delà de ce dégré de rareté, elle se répandroit nécessairement dans le vuide environnant, y resteroit & s'y condenseroit, du moins dans une plus grande proportion qu'au dedans ou au dehors d'aucun corps solide, comme Newton le supposoit concernant son *éther*.

Si ce mode de vibration qui constitue la chaleur, est le moyen de faire sortir le phlogistique de l'état dans lequel il fait partie des corps solides, & contribue éminemment à la solidité de

leur texture ; ce genre particulier de vibration, dont le Docteur Hartley suppose que le cerveau est affecté, & par lequel il tâche d'expliquer tous les phénomenes de sensations, idées & mouvement musculaire, ne seroit-il pas le moyen par lequel le phlogistique, qui est porté dans le système par la nourriture, est converti en cette forme ou modification de lui-même, en laquelle le fluide électrique consiste ?

On peut concevoir ces deux états du phlogistique comme semblables à un certain point aux deux états de l'air fixe, savoir, lorsqu'il est élastique ou non élastique, lorsque c'est un solide ou un fluide.

APPENDIX.

JE préſente à mon Lecteur, dans cet Appendix, les pieces que pluſieurs de mes amis m'ont communiquées au ſujet de cet Ouvrage. J'y aurois inſéré avec plaiſir quelques expériences curieuſes faites par le Docteur Hulme, d'Halifax, ſur l'air extrait de l'eau de Buxton, & ſur l'impregnation de pluſieurs fluides avec différentes eſpeces d'air, ſi je n'apprenois de lui qu'il ſe propoſe de publier un Ouvrage ſur cette matiere.

N. I.

Expériences faites par M. Hey, pour prouver qu'il n'y a point d'acide vitriolique dans l'eau impregnée d'air fixe.

COMME on avoit ſoupçonné que l'air provenant d'un mélange effervef-

SCD LYON 1

cent de craie & d'huile de vitriol pouvoit charrier avec soi une petite portion de l'acide vitriolique rendue volatile par l'acte de l'effervescence, je fis les expériences suivantes pour découvrir si le goût acidule de l'eau impregnée de cet air étoit dû à la présence de quelque acide, ou seulement à l'air fixe qu'elle avoit absorbé.

EXPÉRIENCE PREMIERE.

Je mêlai une cuillerée à thé de syrop violat avec une once d'eau distillée, saturée d'air fixe tiré de la craie par le moyen de l'acide vitriolique. Mais la couleur du syrop ne fut point du tout altérée, ni d'abord après que le mélange fut fait, ni au bout de vingt-quatre heures; excepté qu'elle étoit simplement plus délayée.

EXPÉRIENCE II.

Je mêlai une portion de la même eau distillée, non impregnée d'air fixe, avec la même quantité de syrop; je ne pus appercevoir la moindre

différence entre la couleur de ce mélange & celle du précédent.

EXPÉRIENCE III.

Ayant mis une goutte d'huile de vitriol dans une chopine de la même eau distillée, je mêlai une once de cette eau avec une cuillerée à thé du même syrop. Ce mélange fut très-aisé à distinguer des deux premiers par sa couleur, ayant un œil pourpre qui manquoit aux autres.

EXPÉRIENCE IV.

L'eau distillée impregnée de cette petite quantité d'acide vitriolique ayant un goût plus agréable que lorsqu'elle est seule, & manifestant encore la présence de l'acide par le moyen du syrop de violettes; je la soumis à quelques autres épreuves d'acidité. Agitée avec du savon elle forma des grumeaux, écuma avec difficulté & très-imparfaitement. Mais je ne pus appercevoir la moindre ébullition en y versant de l'esprit de sel ammoniac ou

SCD LYON 1

de la dissolution de sel de tartre, quoique j'eusse pris soin de rendre le dernier exempt de causticité en l'imprégnant d'air fixe.

EXPÉRIENCE V.

L'eau distillée saturée d'air fixe ne fit effervescence ni ne se troubla, lorsque j'y mêlai de l'alkali fixe ou de l'alkali volatil.

EXPÉRIENCE VI.

Il ne se forma point de caillé en versant cette eau dans une égale quantité de lait, ni en les faisant bouillir ensemble.

EXPÉRIENCE VII.

Agitée avec du savon, cette eau produisit des grumeaux & écuma avec quelque difficulté, mais dans un moindre dégré que l'eau distillée mêlée avec l'acide vitriolique dans la très-petite proportion dont j'ai fait mention. La même eau distillée, sans aucune im-

pregnation d'air fixe, écuma avec le savon sans avoir formé le moindre grumeau. Je comparai ces eaux avec de l'eau de riviere & avec une eau agréable & point trop dure, quoique de pompe. La premiere produisit des grumeaux avant d'écumer, mais non pas tout-à-fait en aussi grande quantité que l'eau distillée impregnée d'air fixe. La derniere forma un grumellement plus fort qu'aucune des autres.

EXPÉRIENCE VIII.

Ayant jugé que l'air fixe contenu dans l'eau distillée n'occasionnoit la coagulation ou la séparation de la partie huileuse du savon, qu'en détruisant la causticité de la lessive & rendant par-là moins parfaite son union avec l'huile, & non point par la présence d'aucun acide; j'impregnai une nouvelle quantité de la même eau distillée, avec de l'air fixe que je fis passer par un gros tuyau de thermometre d'une demi-aune de long, rempli de sel de tartre. Mais cette eau

causa dans le savon le même grumellement que la premiere, & parut être à tous égards exactement la même.

EXPÉRIENCE IX.

L'eau distillée saturée d'air fixe étant mêlée avec une dissolution de *sucre de saturne*, forma un nuage blanc & une précipitation ; je trouvai pareillement que l'air fixe, après avoir passé par un tube rempli de sels alkalis, étant introduit dans une phiole contenant une dissolution du sel métallique dont j'ai parlé dans l'eau distillée, occasionna une séparation entiere du plomb sous la forme d'une poudre blanche ; car l'eau, après cette précipitation, ne présenta aucun nuage lorsque j'y mêlai de nouveau des substances, qui auparavant l'avoient rendue opaque.

N. II.

Lettre de M. Hey au Docteur Prieſtley, concernant les effets de l'air fixe appliqué en forme de lavement.

MONSIEUR,

AYANT éprouvé dernierement, dans une fievre putride, les bons effets de l'air fixe appliqué d'une maniere dont je crois qu'on n'avoit point encore fait uſage, je me crus d'autant plus obligé de vous faire part de cet heureux ſuccès, que la méthode d'appliquer ce puiſſant correctif de la putréfaction, doit principalement ſon origine à vos obſervations & expériences ſur l'air factice. Je vous envoie maintenant les particularités que vous m'avez demandées, concernant l'adminiſtration de ce remede dans le cas dont je vous avois parlé.

Le 8 Janvier 1772, un jeune homme logé chez moi, nommé M. Lightbowne, fut ſaiſi d'une fievre qui, après

avoir duré déja environ dix jours, commença à être accompagnée des ſymptômes qui indiquent un état putreſcent des fluides.

Le 18, la langue étoit noire le matin à ma premiere viſite; mais la boiſſon emporta cette noirceur dans la journée. Il avoit commencé à être fort aſſoupi le jour précédent, & il ne faiſoit preſque plus d'attention à ceux qui étoient autour de lui. Il avoit le ventre lâche depuis quelques jours; ſon pouls étoit abattu & battoit cent dix fois dans une minute. J'ordonnai qu'on lui fît prendre, de quatre en quatre heures, 25 grains de kinkina avec 5 grains de racine de tormentille en poudre, & qu'on lui donnât du vin rouge avec de l'eau, à froid, pour boiſſon ordinaire.

Le 19, je fus appellé le matin de très-bonne heure pour le viſiter, à cauſe d'une hémorrhagie du nez qui étoit ſurvenue. Il perdit environ huit onces de ſang dont la texture étoit lâche. L'hémorrhagie fut arrêtée, mais non ſans quelque difficulté, au moyen de tentes de charpie fine trem-

SCD LYON

pées dans de l'eau froide, fortement impregnée d'une teinture de fer, qui furent introduites dans les narrines & portées jusqu'à leurs ouvertures postérieures; cette méthode m'a toujours réussi en pareil cas. Sa langue étoit couverte alors d'une pellicule blanche qui ne fut pas diminuée par la boisson. Ses dents étoient couvertes de la même espece de matière sordide; & son palais même & son arrière bouche n'en étoient pas exempts. Le dévoiement & la stupeur continuoient; il marmottoit presque sans cesse entre ses dents : il prit ce jour-là, de trois en trois heures, un scrupule de kinkina avec 10 grains de tormentille. On lui donna matin & soir un lavement contenant une drachme de poudre de bol composée sans opium. Je fis ouvrir une fenêtre de sa chambre, quoique la gelée fût forte, & le plancher fut fréquemment arrosé de vinaigre.

Le 20, il continua d'être à peu près dans le même état; lorsqu'on le tiroit de son assoupissement, il répondoit pertinemment en général aux ques-

tions qu'on lui faisoit ; mais il retomboit aussi-tôt & continuoit de marmotter. Sa peau étoit séche & rude, mais sans *pétéchies*. Il rendoit quelquefois son urine & ses *excrémens* dans son lit, mais il avoit pour l'ordinaire assez de sentiment pour demander le bassin. Le kinkina en substance lui étant devenu nauseabonde, j'y substituai la teinture d'Huxham, dont il prit de deux en deux heures une cuillerée à bouche dans un verre d'eau froide. Il prenoit quelquefois un peu de teinture de roses, mais sa boisson ordinaire étoit du vin rouge avec de l'eau, ou de l'eau de ris avec de l'eau-de-vie, acidulée avec de l'élixir de vitriol. Avant qu'il bût on lui faisoit ordinairement rincer la bouche avec de l'eau à laquelle on avoit ajouté un peu de miel & de vinaigre. Sa diarrhée ne faisant qu'augmenter, & ses selles étant aqueuses, noires & fétides, on jugea nécessaire de modérer cette évacuation qui paroissoit l'accabler, en mêlant une drachme de *thériaque d'Andromachus* à chaque lavement.

Le 21, les mêmes symptômes de

putridité continuoient, & il survint un *subsultus tendinum*. Ses selles étoient plus fétides & si chaudes que la garde m'assura qu'elle ne pouvoit supporter la chaleur du bassin immédiatement après qu'il les avoit rendues. On réitéra le remede & les lavemens.

En réfléchissant sur la nécessité désagréable dans laquelle nous semblions être de retenir cette matiere putride dans les intestins, de peur que l'évacuation ne détruisît la force de la vie (*vis vitæ*), avant que nous eussions eu le tems de corriger la mauvaise qualité de cette matiere, & d'en surmonter les mauvais effets, par les moyens dont nous nous servions; je jugeai que s'il étoit possible de corriger plus immédiatement ce *ferment* putride, ce seroit le moyen d'arrêter le flux qui paroissoit en provenir, ou du moins en être accru, & de détruire aussi en grande partie le levain de la maladie. Je pensai que rien ne seroit plus propre à produire cet effet, que d'introduire dans le canal alimentaire, de l'air fixe, qui, d'après les expériences du Docteur

Macbride & celles que vous avez faites depuis qu'il les a publiées, paroît être le plus puissant correctif de la putréfaction qui soit connu jusqu'à présent. Je me rappellai ce que vous m'aviez recommandé comme une chose qui méritoit d'être essayée dans les maladies putrides, savoir, l'injection de cet air en forme de lavement; & je jugeai que cette méthode étoit clairement indiquée dans le cas présent.

Le lendemain matin, je fis part de mes réflexions au Docteur Hird & au Docteur Crowther, qui, à ma priere, eurent la complaisance de voir la malade; & je proposai de le traiter par la méthode suivante, laquelle, avec leur approbation, fut mise en usage sur-le-champ. Nous lui donnâmes d'abord 5 grains d'ipécacuanha, pour évacuer de la maniere la plus aisée une partie de l'amas putride. Après cela, nous lui fîmes boire assez abondamment du vin d'orange vigoureux qui contenoit une bonne quantité d'air fixe, & n'avoit cependant pas perdu sa douceur. La teinture de kinkina

kinkina fut continuée comme auparavant, & il but en même tems de l'eau que j'impregnois d'air fixe dans l'atmosphere d'une grande cuve de moût de biere en fermentation, ainsi que je l'avois appris de vous. Au lieu du lavement astringent, on n'injecta que de l'air dégagé d'un mélange effervescent de craie & d'huile de vitriol. Il but une bouteille de vin d'orange dans le courant de cette journée; mais il refusa toute autre liqueur, excepté l'eau & sa médecine. Je lui injectai dans l'après-midi deux vessies pleines d'air.

Le 23, ses selles furent moins fréquentes; leur chaleur & leur puanteur particuliere diminuerent considérablement. Il marmotta beaucoup moins, & le *subsultus tendinum* l'avoit quitté. Trouvant qu'une partie de l'air étoit rejettée lorsqu'il étoit injecté avec une vessie de la maniere ordinaire, j'inventai une méthode de l'injecter moins sujette à cet inconvénient. Je pris le tuyau flexible de l'instrument dont on se sert pour donner des lavemens de

fumée de tabac, & je liai une petite veſſie à l'extrémité qui tient à la boëte faite pour recevoir le tabac, laquelle j'avois préalablement enlevée. Je mis alors des morceaux de craie dans une phiole de ſix onces juſqu'à ce qu'elle en fût à demi remplie; je verſai deſſus la quantité d'huile de vitriol que je jugeai capable de ſaturer la craie, & je liai ſur-le-champ au col de la phiole la veſſie que j'avois fixée au tuyau. J'introduiſis dans l'*anus* la canule qui étoit attachée à l'autre extrémité du tuyau, avant de verſer l'huile de vitriol ſur la craie. Par cette méthode l'air paſſoit graduellement dans les inteſtins à meſure qu'il étoit produit; il n'y en eut preſque plus de rejetté, & j'évitai l'inconvénient de tenir le malade découvert pendant l'opération.

Le 24, il étoit ſi bien que je ne jugeai pas néceſſaire de répéter les lavemens. Les autres remedes furent continués & la fenêtre de ſa chambre reſta fermée.

Le 25, tous les ſymptômes de pu-

tridité l'avoient quitté; ſa langue & ſes dents étoient nettes; il ne reſtoit plus de noirceur ou de puanteur extraordinaire dans ſes ſelles, qui avoient alors repris leur conſiſtance convenable. Son aſſoupiſſement & ſon marmottement étoient paſſés; & l'odeur déſagréable de ſon ſouffle & de ſa tranſpiration ne ſe faiſoit plus ſentir. Il prit de la nourriture avec plaiſir ce jour-là, & il reſta aſſis dans ſon fauteuil une heure dans l'après midi.

Cependant la fievre ne le quitta pas ſur-le-champ, ce que nous attribuâmes à un rhume qu'il avoit pris en reſtant découvert ſans précaution, pendant que la fenêtre étoit ouverte par un froid très-rigoureux; car une toux qui l'avoit un peu incommodé dès le commencement augmenta; & il fut auſſi très-enroué pendant pluſieurs jours, ſon pouls étant devenu plus fréquent dans le même tems. Mais ces ſymptômes diſparurent auſſi, & il revint en ſanté ſans aucun retour des mauvais ſymptômes rapportés ci-deſſus.

Je ſuis, Monſieur, votre très-humble & très-obéiſſant ſerviteur.

WM. HEY.

29 *Octobre* 1772.

P. S. Les fievres de l'eſpece putride ont été ſi rares dans cette ville & dans ſon voiſinage depuis le commencement de cette année, que je n'ai pas eu occaſion d'éprouver de nouveau les effets de l'air fixe donné en lavement, dans aucun cas exactement ſemblable à celui de M. Lightbowne. J'ai donné deux fois de l'eau ſaturée d'air fixe dans une fievre du genre putreſcent, & les malades s'en trouverent très-bien; les lavemens d'air furent adminiſtrés à l'un deux, à cauſe d'une diarrhée qui accompagnoit la fievre, quoique les ſelles ne fuſſent pas noires ni chaudes ou fétides juſqu'à un certain point.

Ces lavemens n'arrêterent point la diarrhée, quoiqu'après qu'on les avoit donnés il y eût ſouvent un intervalle plus grand qu'à l'ordinaire entre les évacuations; le malade ne ſe plaignoit

jamais d'aucune distension incommode du ventre, occasionnée par l'air introduit; ce qui, à la vérité, ne doit point étonner, si l'on considere que cette espece d'air est absorbée très-facilement par les fluides aqueux ou autres, & que l'injection graduelle donnoit un tems suffisant pour cet effet. Ces deux malades guérirent, quoique l'usage de l'air fixe ne produisît pas une crise avant la période à laquelle ces fievres se terminent d'ordinaire. Ils n'eurent occasion ni l'un ni l'autre de boire du vin que M. Lightbowne avoit pris, après avoir commencé l'usage de l'air; ce qui fut probablement un désavantage pour eux.

Je trouve que les méthodes que vous avez publiées, d'obtenir l'air fixe & d'en impregner l'eau, sont préférables à celles dont j'ai fait usage dans le cas de M. Lightbowne.

Le tuyau flexible dont on se sert pour faire passer la fumée de tabac dans les intestins, est, à mons avis, un instrument très-commode dans ce cas, par la méthode que j'ai indiquée;

SCD LYON 1

en ajoutant seulement de l'eau à la craie avant d'y verser l'huile de vitriol, comme vous le prescrivez. L'injection de l'air peut être continuée à volonté, sans aucun autre inconvénient pour le malade que celui d'être obligé de rester dans la même position durant l'opération, ce qui mérite à peine qu'on en parle; ou celui qui peut résulter du séjour de la canule dans l'anus; mais ce n'est presque rien, si on a le soin de ne pas la secouer beaucoup & de ne pas la pousser contre le *rectum*.

Lorsque j'ai dit dans ma lettre que l'air fixe sembloit être le plus grand correctif de la putréfaction connu jusqu'à présent, vos recherches physiques ne vous avoient pas encore instruit de la propriété antiseptique très-remarquable de l'air nitreux. Depuis que vous m'avez montré des preuves étonnantes de cet effet, j'ai conçu des espérances que cette espèce d'air pourra pareillement être appliquée dans la médecine avec grand avantage.

SCD LYON 1

N. III.

Observations sur les usages medicinaux de l'air fixe, par Thomas Percival, D. M. Membre de la Société Royale, & de la Société des Antiquaires de Londres.

CES observations sur les *usages médicinaux de l'air fixe* ont été déja publiées dans le second volume de mes Essais : mais elles sont réimprimées ici avec des additions considérables. Elles font partie d'une recherche expérimentale dans cette branche intéressante & curieuse de la Médecine. C'est l'amitié du Docteur Priestley qui m'a engagé dans cette recherche, & je l'ai commencée de concert avec lui.

Manchester, 16 *Mars* 1774.

Dans une suite d'expériences qui n'est pas encore terminée, j'ai eu de fréquentes occasions d'observer

SCD LYON 1

qu'on peut respirer l'*air fixe* en assez grande quantité sans danger ou incommodité. Et ce qui confirme cette observation, c'est que, à Bath, où les eaux exhalent cet esprit minéral en abondance *, les baigneurs le respirent impunément; & à Buxton, où le bain est dans un lieu fermé, on devroit certainement s'appercevoir des effets de ces effluves, s'ils étoient nuisibles.

Encouragé par ces considérations, & encore plus par le témoignage d'un Médecin très-judicieux, de Stafford, en faveur de ce puissant remede antiseptique, j'ai administré l'air fixe dans un grand nombre de cas de *phthisie pulmonaire*, en prescrivant à mes malades de respirer les vapeurs d'un mélange effervescent de craie & de vinaigre, ou ce que j'ai préféré depuis peu, de vinaigre & de potasse. La fievre hectique dans plusieurs cas

* Voyez l'utile & intéressant Traité du Docteur Falconer, sur l'eau de Bath, 2e. édit. pag. 313.

SCD LYON 1

a été considérablement abbattue, & la matiere expectorée est devenue moins puante & mieux digérée. Je n'ai pas été encore assez heureux pour opérer une guérison, quoique l'usage de l'air méphitique ait été accompagné des remedes internes convenables. Mais le Docteur Withering, c'est le Médecin dont je viens de parler, m'a informé qu'il a eu plus de succès. Un phthisique confié à ses soins a été entierement rétabli par un traitement semblable; un autre en a été beaucoup mieux; & un troisieme, dont l'état étoit vraiment déplorable, a semblé n'être conservé en vie pendant deux mois que par ce remede. Il est peut-être à propos d'observer que l'air fixe ne peut être employé avec quelque espoir de succès que dans le dernier période de la *phthisie pulmonaire*, lorsqu'il y a une expectoration purulente. De même après la rupture & la décharge d'une *vomique*, ce remede promet un palliatif puissant. Les fumigations & vapeurs antiseptiques ont été long-tems employées & très-vantées dans des cas de ce genre. J'ai

fait l'expérience ſuivante pour déterminer ſi leur efficacité dépend, à quelque dégré, de la ſéparation de l'air fixe des ſubſtances qui les fourniſſent.

Je fixai dans une phiole pleine d'eau de chaux une extrémité d'un tube courbé, l'autre dans une bouteille de teinture de myrrhe. Je luttai ſoigneuſement les jointures, & je plaçai la bouteille contenant la teinture de myrrhe dans de l'eau échauffée preſque au dégré de l'ébullition, par une lampe à l'eſprit-de-vin. Il s'éleva nombre de bulles d'air, mais probablement il n'étoit pas de l'eſpece méphitique, car il ne s'enſuivit point de précipitation dans l'eau de chaux. Je répétai cette expérience avec la *tinct. tolut.*, *ph. ed.* & avec le *ſp. vinoſ. camph.*, & le réſultat fut entierement le même. On ne peut par conſéquent attribuer l'action médicinale des vapeurs qui s'élevent de ces teintures au développement de l'air fixe, dont il eſt probable que les corps ſont privés par les *diſſolutions* auſſi bien que par les *mélanges chymiques*.

SCD LYON 1

Si l'air méphitique eſt capable de corriger la matiere purulente dans les poumons, on peut raiſonnablement inférer qu'il ſera également utile appliqué extérieurement aux *ulceres* ſordides; & l'expérience confirme cette concluſion. Cet air appliqué même à un *cancer*, tandis que le cataplaſme de carotte étoit ſans effet, a adouci la ſanie, modéré la douleur, & produit une meilleure digeſtion. Les cas que j'ai en vue ſont maintenant dans l'hôpital de Mancheſter, ſous la conduite de mon ami M. White, dont le public connoît bien l'habileté & le ſavoir dans la Chirurgie & dans l'art d'écrire.

Deux mois ſe ſont écoulés depuis que j'ai écrit ces obſervations *, & le même remede a été appliqué aſſidument pendant cette période, mais ſans aucun nouveau ſuccès. Le progrès des cancers ſemble être arrêté par l'air fixe; mais il eſt à craindre qu'on n'en obtienne pas la guériſon.

* Mai 1772.

On peut cependant regarder comme une acquisition précieuse, un remede palliatif dans une maladie aussi désespérée & aussi dégoûtante. Peut-être l'*air nitreux* seroit-il encore plus efficace? On tire cette espece d'air factice de tous les métaux, à l'exception du zinc, par le moyen de l'acide nitreux; &, ainsi que je l'apprends du Docteur Priestley, elle l'emporte sur l'air fixe en qualité d'adoucissant & d'antiseptique. Il mit deux souris dans une quantité de cet air, l'une nouvellement tuée, l'autre putréfiée & puante; au bout de vingt-cinq jours elles furent toutes les deux parfaitement *douces* *.

Dans les *maux de gorge avec ulceres*, on a retiré beaucoup d'avantages des vapeurs des mélanges effervescens reçues dans la *gorge* **. Mais ce remede ne doit point interrompre l'u-

---

* Exemptes de putridité.

** Voyez l'utile Traité de M. White, sur le traitement des femmes grosses & des accouchées, pag. 279.

ſage des autres applications antiſeptiques*.

Un Médecin **, qui avoit une aphte ulcérée à la pointe de la langue, trouva un grand ſoulagement dans l'application de l'air fixe à la partie affectée, tandis que tous les autres remedes étoient ſans effet. Il tint ſa langue ſur un mélange effervescent de potaſſe & de vinaigre, & comme ce bain de vapeur appaiſoit toujours la douleur & l'emportoit même preſqu'à coup ſûr, il y revint toutes les fois que le tourment cauſé par l'ulcere étoit plus grand qu'à l'ordinaire. Il eſſaya une combinaiſon de potaſſe & d'huile de vitriol bien étendue d'eau; mais cela lui cauſa de l'irritation & augmenta ſa douleur: ſans doute à cauſe de quelques particules acides lancées ſur la langue

---

* Voyez les obſervations de l'Auteur, ſur l'efficacité des applications extérieures dans le mal de gorge avec ulceres, Eſſais de Med. & d'Expér. vol. I, ſeconde édit. pag. 377.

** L'Auteur de ces obſervations.

SCD LYON 1

par la violence de l'effervescence ; car un papier teint en pourpre avec du suc de raves, tenu à une égale distance au-dessus des deux vaisseaux (dont l'un contenoit la potasse & le vinaigre, & l'autre le même alkali avec l'esprit de vitriol foible), ne fut pas altéré par le premier, & fut taché de rouge en différens endroits par le dernier.

Dans les *fievres malignes* on peut administrer les vins abondans en air fixe, pour arrêter le ferment septique & adoucir l'*amas* putride dans les *premieres voies*. Si l'on regarde la qualité laxative de ces liqueurs comme une objection contre leur usage, on peut donner des vins plus vieux impregnés d'air méphitique par une méthode simple mais ingénieuse de mon ami le Docteur Priestley *.

On pourroit impregner aussi de la

---

* Voyez une brochure intitulée : *Moyens d'impregner l'eau d'air fixe, pour lui communiquer l'esprit & les vertus particulieres de l'eau de Pyrmont & des autres eaux minérales de la même nature.*

SCD LYON 1

même maniere la boiſſon ordinaire du malade. Il ſurvient fréquemment une *diarrhée* putride dans la dernière période de ces maladies; & c'eſt un ſymptôme très-allarmant & très-dangereux. Si l'on arrête l'évacuation par des aſtringens, on retient dans le corps un *foyer* putride qui aggrave le délire & qui augmente la fievre; ſi au contraire on lui laiſſe faire ſon cours, les forces du malade ſont bientôt épuiſées, & la mort eſt inévitable. Dans ces circonſtances l'injection de l'air méphitique dans les inteſtins promet les plus heureux ſuccès; & on m'a communiqué depuis peu un cas de ce genre déplorable, dans lequel la vapeur du mélange de craie & d'huile de vitriol introduite dans le corps par la machine qu'on emploie pour les lavemens de tabac, arrêta promptement la diarrhée, corrigea la chaleur & la fétidité des ſelles, & emporta dans deux jours tous les ſymptômes dangereux*. Il

* Il eſt queſtion ici du cas communiqué par M. Hey.

SCD LYON 1

s'eſt préſenté auſſi dans ma propre pratique deux ſemblables exemples des effets ſalutaires de l'air méphitique adminiſtré de la même façon ; je les rapporterai en peu de mots : mais auparavant je demande ſi le même remede ne ſeroit pas également utile dans la *diſſenterie* ? L'expérience eſt du moins digne d'être tentée.

M. W...., âgé de quarante-quatre ans, corpulent, inactif, addonné à l'intempérance, & ayant le col court, fut attaqué, le 7 Juillet 1772, de ſymptômes qui ſembloient menacer d'une appoplexie. Le 8, il ſurvint une diarrhée bilieuſe, avec une abondante hémorrhagie du nez. Le 9, je fus appellé à ſon ſecours. Son viſage étoit bouffi, ſes yeux peſans, ſa peau brûlante & ſon pouls dur, plein & oppreſſé. La diarrhée continuoit, ſes ſelles étoient bilieuſes & très-puantes, & il ſe plaignoit de douleurs dans les boyaux. Avant que je le viſſe, M. Hall, habile Chirurgien de Mancheſter, lui avoit tiré du bras huit onces de ſang dont le tiſſu étoit lâche, & il avoit pris une mixture ſaline de ſix en ſix heures.

SCD LYON

Je prescrivis la potion suivante, & j'ordonnai une dose de rhubarbe pour le soir.

℞. *Aq. cinnam. ten. unc.* j.
Succ. limon. recent. unc. ſſ.
Salis nitri gr. xij. *Syr. è ſucco limon. drach.* j. *m. F. hauſt.* 4.*is horis ſumendus.*

Le 11 Juillet, la *diarrhée* étoit plus modérée ; ſes douleurs d'entrailles étoient calmées, & il avoit moins de ſtupeur & d'affaiſſement dans ſa contenance. Le pouls battoit 90 fois dans une minute, & n'étoit ni auſſi dur ni auſſi oppreſſé. Comme les ſelles continuoient d'être fétides, la doſe de rhubarbe fut réitérée, & au lieu de l'eau de canelle ſimple, ſes potions furent préparées avec une infuſion de racines de *columbo*.

Le 12, la *diarhée* continuoit ; les ſelles étoient involontaires, & il rendoit par cette voie une quantité de ſang noir, grumelé & fétide ; le pouls dur & vif ; la peau brûlante ; la langue couverte d'une croûte noire ; l'abdomen enflé ; grande ſtupeur. Je fis

SCD LYON 1

ajouter à chaque potion 10 gr. de racine de *columbo* & 15 gr. de *gomme rouge aſtringente*. Je fis injecter de l'air fixe ſous forme de lavement toutes les deux ou trois heures, & j'ordonnai de donner abondamment au malade de l'eau impregnée d'air méphitique; on lui appliqua auſſi un véſicatoire entre les épaules.

Le 13, la *diarrhée* continuoit, & il rendoit fréquemment du ſang; mais les ſelles avoient alors perdu leur puanteur; le pouls battoit 120; ventoſités dans les boyaux & plénitude dans le ventre. Les lavemens d'air fixe diminuoient toujours la tenſion de l'*abdomen*, abattoient les ventoſités & donnoient au malade plus de tranquillité & de ſoulagement pendant quelques temps après qu'il les avoit reçus. J'en ordonnai la continuation, ainſi que de l'eau impregnée. Je ſupprimai le nitre & je fis donner, de quatre en quatre heures, un ſcrupule de *confectio damocratis* dans une infuſion de racine de *columbo*.

Le 14, la *diarrhée* étoit arrêtée; les autres ſymptômes continuoient comme

auparavant. Je fis appliquer des véſicatoires aux bras, & je fis ajouter à chaque potion une drachme & demie de *tinctura ſerpentariæ*.

Le 15, ſon pouls étoit foible, plus fréquent & plus irrégulier. Il étoit fort aſſoupi; ſes diſcours n'avoient aucune liaiſon, & il fut attaqué d'une légere difficulté de reſpirer. Son urine, qui n'avoit eu rien de remarquable juſqu'ici, devint pâle. Quoiqu'il pouſſât ſes vents très-aiſément, ſon ventre étoit très-enflé, excepté pendant un court eſpace de tems après l'injection des lavemens d'air. Je preſcrivis alors la potion ſuivante.

℞. *Camphoræ mucilag. g. arab. ſolutæ gr.* viij. *infuſ. rad. columbo unc.* j. ſſ. *tinct. ſerpent. drach.* ij. *confect. card. ſcr.* j. *ſyr. è cort. aurant. drach.* j. *m. F. hauſt. 4.is hor.s ſumendus.*

Je lui fis fomenter fréquemment les pieds avec du vinaigre & de l'eau chaude.

Le 16, point de ſelles depuis le 14: l'*abdomen* tendu : nul changement dans les autres ſymptômes. Je ſup-

SCD LYON 1

primai la *tinct. ſerpent.* dans ſes potions, & j'y ſubſtituai une égale quantité de *tinct. rhœi ſp.*

Dans l'après-midi, il eut une envie d'aller à la ſelle qu'il ſentit pour la premiere fois aſſez pour la faire connoître à ceux qui le ſervoient; mais la déjection, qui fut conſidérable & très-puante, n'étoit preſque compoſée que de ſang tant liquide que coagulé. Je diverſifiai en conſéquence ſes remedes de la maniere ſuivante.

℞. *Décoct. cort. per. unc.* j. ſſ. *tinct. cort. ejuſd. drach.* ij. *confect. card. ſer.* j. *gum. rubr. aſtring. gr.* xv. *pulv. alumin. gr.* vij. *m. F. hauſt. 4.is horis ſumendus.*

Je fis mettre plus de vin rouge d'oporto dans ſon eau médicinale, & je le fis nourrir de ſagou & de ſalep.

Il reſta dans cet état pendant quelques jours avec bien peu de variation; quelquefois conſtipé & rendant quelquefois de petites quantités d'excrémens mêlés de ſang grumelé. Je fis continuer les lavemens d'air, & je ſupprimai les aſtringens.

SCD LYON 1

Le 20, son urine étoit d'une couleur ambrée & déposoit un léger sédiment. Son pouls étoit plus régulier, & quoique toujours très-fréquent, il battoit 10 pulsations de moins par minute. Sa tête étoit moins confuse, & son sommeil sembloit être fortifiant. Il ne paroissoit point de sang dans ses selles, qui étoient fréquentes, mais légeres; & son *abdomen* étoit moins tendu qu'à l'ordinaire. Il étoit extrêmement sourd, mais il donna des réponses raisonnables au peu de questions qu'on lui fit; & il dit qu'il ne ressentoit aucune douleur.

Le 21, il passa une nuit très-agitée; son délire revint. Son pouls battoit 125 fois par minute; son urine étoit d'une couleur d'ambre foncée lorsqu'il la rendoit, mais lorsqu'elle étoit refroidie elle ressembloit à du petit-lait de vache. L'*abdomen* n'étoit pas fort tendu, & il n'y eut plus de flux de sang.

J'ordonnai de lui raser la tête & de la laver avec un mélange de vinaigre & d'eau-de-vie; je fis diminuer la quantité de vin dans sa boisson, &

SCD LYON 1

je prescrivis l'usage fréquent du pédiluve. Les lavemens d'air furent discontinués, parce que ses selles n'étoient plus fétides, & son *abdomen* étoit moins distendu.

Le 22, son pouls étoit petit, irrégulier, & battoit 130 fois dans une minute. La difficulté de respirer étoit très-augmentée; sa peau étoit brûlante & couverte d'une humidité gluante, & tous les symptômes sembloient indiquer l'approche de la mort. Il demeura dans cet état jusqu'au soir, où il fut un peu mieux. Le jour suivant il eut quelques légeres convulsions. Son urine, qu'il rendit abondamment, avoit toujours l'apparence du petit-lait lorsqu'elle étoit froide. Je prescrivis des potions cordiales & antispasmodiques composées de camphre, de teinture de *castor.* & de *sp. vol. aromat*; & je fis donner du vin en abondance.

Le 24, il se leva & fit un tour dans la chambre à l'aide de ses domestiques. Bientôt après il fut saisi d'une violente convulsion dans laquelle il expira.

SCD LYON

Il peut paroître ſingulier d'apporter pour preuve de l'efficacité d'un remede recommandé à l'attention du Public, un cas dont la terminaiſon a été funeſte. Mais on ne peut pas trouver cela abſurde, ſi ce remede a rempli les vues dans leſquelles il a été employé. Or, dans le cas dont il eſt queſtion, l'air fixe ne fut point employé dans l'attente qu'il guériroit la fievre, mais pour obvier aux ſymptômes de putréfaction & adoucir l'irritation fâcheuſe des boyaux. La maladie étoit trop maligne, le ſyſtême nerveux trop violemment affecté, & les forces du malade trop épuiſées par les évacuations de ſang qu'il avoit ſouffertes, pour qu'il y eût eſpoir de guériſon par l'uſage des plus puiſſans antiſeptiques.

Mais dans le cas ſuivant l'événement fut plus heureux.

Elizabeth Grundy, âgée de dix-ſept ans, fut attaquée, le 10 Décembre 1772, des ſymptômes ordinaires d'une fievre continue. La méthode ordinaire fut miſe en uſage; mais la maladie

augmenta & prit bientôt un type putride.

Le 23, je la trouvai dans un délire constant avec un *subsultus tendinum*. Sa peau étoit seche & brûlante, sa langue noire. Elle avoit une soif immodérée, & ses selles étoient fréquentes, extrêmement puantes, & pour la plupart involontaires. Son pouls battoit 130 fois par minute; elle étoit fort assoupie & très-sourde. J'ordonnai qu'on lui fît prendre du vin en quantité, qu'on lui appliquât un vésicatoire sur le dos, qu'on lui administrât le pédiluve plusieurs fois dans le jour, & l'air méphitique en forme de lavement de deux en deux heures. Le jour suivant, ses selles furent moins fréquentes; elles avoient perdu leur fétidité, & elle ne les rendoit plus involontairement; son pouls fut réduit à 110 pulsations par minute, & son délire fut beaucoup abattu. J'ordonnai de réitérer les lavemens & de donner du vin abondamment. Cette méthode fut continuée assidument pendant plusieurs jours; & la jeune personne

ſonne étoit ſi bien le 28, que je fis diſcontinuer les lavemens ; elle étoit alors tout-à-fait raiſonnable & ne rebutoit plus les remedes. Je preſcrivis en conſéquence une décoction de kinkina, par l'uſage de laquelle la malade eut bientôt recouvré ſa ſanté.

Je pourrois ajouter une troiſieme hiſtoire d'une maladie putride, dans laquelle l'air méphitique eſt maintenant mis en uſage, & qui fournit la plus forte preuve des vertus *antiſeptique & tonique* de ce remede ; mais comme la terminaiſon du cas eſt encore douteuſe (quoiqu'il ſoit très-probable, hélas! qu'elle ſera funeſte) ; j'en rapporterai ſeulement quelques particularités. M. D..., garçon de douze ans, doué d'une capacité au-deſſus du commun, & des plus aimables diſpoſitions, a été travaillé pendant pluſieurs mois d'une fievre hectique cauſée par pluſieurs tumeurs qui ſont en différens endroits de ſon corps. Deux de ces tumeurs furent ouvertes par M. White, & il en ſortit une grande quantité de matiere purulente. Les plaies furent très-bien panſées par

cet habile Chirurgien, & je fis administrer en même-tems avec assiduité tous les remedes qui me paroissoient les plus convenables. Mais la matiere devint sanieuse, d'une couleur brune & extrêmement putride. Il survint une diarrhée. Les selles étoient d'une puanteur insupportable, & le malade les rendoit sans s'en appercevoir. Ses dents devinrent noires, sa langue se couvrit d'aphtes, & son souffle étoit si fétide qu'on pouvoit à peine y tenir. Ses forces étoient presque épuisées. Il survint un *subsultus tendinum*; & le terme de ses souffrances sembloit s'approcher avec rapidité. Je conseillai, pour derniere ressource, mais presque sans espoir, l'usage des lavemens d'air méphitique. Ils corrigerent bientôt la fétidité des selles du malade, arrêterent sa diarrhée & semblerent ranimer ses forces & ses esprits. Dans l'espace de vingt-quatre heures ses plaies prirent une apparence plus favorable; la matiere qu'elles rendoient devint d'une meilleure couleur & d'une consistance plus louable, & l'odeur n'en étoit plus aussi désagréable. On

a continué l'usage de ce remede pendant plusieurs jours; mais maintenant il est interrompu. Il s'est formé tout-à-coup une grosse tumeur sous l'oreille droite; la déglutition est devenue difficile & douloureuse, & le malade refuse tout aliment & tout remede. On a ordonné des lavemens nourrissans; mais il est à craindre qu'ils ne renouvellent la diarrhée, & que cet aimable enfant ne succombe bientôt à tant de maux *.

On a proposé depuis peu l'usage du *moût de biere*, à cause de sa qualité sucrée & de sa disposition à fermenter, comme un remede pour le *scorbut de mer*. L'eau ou d'autres liqueurs abondamment impregnées d'air fixe déja tout séparé sembleroient être mieux adaptées à cet effet, vu qu'elles corrigeroient plus promptement la disposition putride des fluides, & augmenteroient en même tems, par leur

* Il languit environ une semaine, & mourut.

ſtimulus modéré *, les pouvoirs de la digeſtion, & donneroient de nouvelles forces à tout le ſyſtême animal.

Le Docteur Prieſtley, qui a ſuggéré cette idée & les moyens de l'exécuter, en a propoſé le plan, avec l'approbation du College des Médecins, aux Lords de l'Amirauté, qui ont ordonné que l'épreuve en ſeroit faite à bord de quelque vaiſſeau du Roi. Ne pourroit-on pas cependant donner encore plus d'efficacité à ce remede, ſi au lieu d'eau ſimple on employoit l'infuſion de malt?

Je ſuis perſuadé qu'on pourroit preſcrire cette boiſſon médicinale avec autant d'avantage dans les maladies ſcrophuleuſes, lorſqu'elles ne ſont pas accompagnées de la fievre hectique, & dans les autres maladies dans leſquelles une acrimonie générale do-

* Les végétaux les plus efficaces pour guérir le ſcorbut, ſont tous ſtimulans à un certain point.

mine, & où la *crasis* du sang est détruite. Dans des circonstances pareilles, j'ai vu disparoître dans peu de jours, par l'usage du moût, des *vibices* qui étoient répandues par tout le corps.

Une personne qui est sujette à une éruption scorbutique au visage, pour laquelle elle a fait divers remedes avec peu de bons effets, a appliqué depuis peu, aux parties affectées, la vapeur du mélange de craie & d'huile de vitriol. L'opération occasionne de grandes démangeaisons & des picottemens à la peau, & lui cause un peu d'assoupissement; mais abat évidemment l'écoulement séreux & diminue l'éruption. Ce malade a plusieurs symptômes qui indiquent une vraie *diathese* scorbutique, & il est probable que l'air fixe pris intérieurement seroit un remede utile dans ce cas.

On suppose que la mixture saline de *Riviere* doit son effet anti-émétique à l'air qui se dégage du sel d'absynthe, pendant l'acte de l'effervescence; & la vertu tonique de plusieurs eaux minérales semble dépendre de ce principe. Je fus appellé dernierement pour une

dame qui étoit attaquée de vomiſſemens convulſifs des plus terribles. On lui avoit donné divers remedes ſans effet avant que je la viſſe. Elle demandoit inſtamment de la biere; on lui donna un demi-ſeptier de biere de Burton en vive fermentation. Les vomiſſemens ceſſerent ſur-le-champ & ne la reprirent plus. Les liqueurs fermentantes abondent, comme on ſait, en air fixe; c'eſt à ce principe & à la qualité cordiale de la biere qu'on peut attribuer avec raiſon l'heureux effet qu'elle produiſit. Mais je n'ai pas deſſein de m'étendre davantage ſur ce ſujet. Il y a tout lieu d'eſpérer que ce que j'ai avancé ſuffira pour fixer l'attention des Médecins ſur un remede capable d'être appliqué à tant de vues médicinales très-importantes.

N. IV.

Extrait d'une Lettre de M. Guillaume Falconer D. M. de Bath.

6 Janvier 1774.

MONSIEUR,

J'AI observé une fois le même goût dont vous avez fait mention (Transf. phil. p. 156, & à la page 44 de ce volume), savoir, un goût pareil à celui de l'eau de goudron, dans de l'eau que j'avois impregnée d'air fixe, il y a environ trois ans. Je ne savois alors à quoi attribuer cet effet, mais votre expérience semble m'en éclaircir. J'avois usé tout mon acide à faire des effervescences, & je me servis à sa place, d'une bouteille d'esprit de nitre dulcifié que je savois être surchargé d'esprit de vin; d'où, par analogie à votre observation, je m'imagine que l'effet provenoit.

Quant à la coagulation du sang des

animaux par l'air fixe*, je penſe qu'elle ne ſoutiendra pas l'épreuve expérimentale; je crois en avoir fait une ſans réplique ces jours-ci, de la maniere ſuivante.

Un jeune homme de vingt ans, en bonne ſanté, ſe fit une contuſion par une chute; il fut porté à l'inſtant chez un Chirurgien voiſin, &, à ma priere, ſaigné de la maniere qui ſuit.

J'inſérai un entonnoir de verre dans le col d'une grande phiole bien tranſparente, d'environ dix onces de contenu; je fis couler le ſang dedans juſqu'à ce qu'il y en eût environ huit onces. Par ce moyen le ſang ne fut expoſé à l'air que le moins de tems poſſible, coulant dans la bouteille à meſure qu'il ſortoit de la veine.

Je bouchai auſſi-tôt la bouteille avec ſoin & la fis porter chez moi. Le ſang étoit alors entierement fluide, & il n'y

---

* Ceci ſe rapporte à une expérience dont j'ai fait mention dans mes premiers Mémoires, Tranſact. philoſ. & que j'ai omiſe dans ce volume.

avoit pas la moindre séparation de ses parties.

Je fis passer sur sa surface plusieurs courans d'air fixe (ayant premierement placé la bouteille de sang dans un bassin d'eau échauffée aussi exactement qu'il étoit possible, au dégré de la chaleur humaine). Je tirois l'air fixe d'un mélange d'acide vitriolique & de lessive de tartre dont je me sers préférablement aux autres alkalis, parce qu'elle est, ainsi que l'observe le Docteur Cullen, dans l'état le plus *doux*, & par conséquent le plus propre à produire la plus grande quantité d'air.

J'agitai souvent la phiole & je dirigeai plusieurs courans d'air sur le sang, de la même maniere que je l'ai souvent pratiqué avec succès pour impregner l'eau. Mais je ne pus appercevoir le moindre signe de coagulation, quoiqu'il restât dans une atmosphere d'air fixe pendant 20 minutes ou davantage. Je débouchai alors la bouteille & j'en tirai environ deux onces de sang, auquel j'ajoutai six à sept gouttes d'esprit de vitriol, qui le coagulerent sur-le-champ. Je mis le reste

dans un lieu froid; & il fut caillé en autant de tems qu'il en auroit fallu (à ce que j'en puis juger) à du sang nouvellement tiré de la veine.

(P. 106.) C'est peut-être parce que les végétaux putrides ne laissent échapper que de l'air fixe & point d'air inflammable, qu'ils sont si antiseptiques, même lorsqu'ils sont putréfiés, ainsi qu'il paroît par les expériences de M. Alexander.

(Pag. 111.) Peut-être que l'air putride qui s'exhale continuellement est une cause de la *luxuriation* des plantes qui croissent sur les tas de fumier ou dans les terres extrêmement grasses.

(Pag. 196.) Votre observation que l'air inflammable est composé de l'union de quelque vapeur acide avec le phlogistique, me rappelle une ancienne observation du Docteur Cullen, savoir, que l'huile séparée du savon par un acide est beaucoup plus inflammable qu'auparavant, ressemble aux huiles essentielles, & est soluble dans l'esprit de vin.

J'ai essayé l'air fixe comme antiseptique, reçu dans les poumons par

la respiration ; mais je n'ai pas eu beaucoup de succès : dans un cas il parut être utile, dans deux il parut indifférent, & il fut nuisible dans un autre, en excitant une toux.

N. V.

Extrait d'une Lettre de M. Guillaume Bewley, du grand Massingham en Norfolk.

23 *Mars* 1774.

MONSIEUR,

LORSQUE je reçus votre ouvrage j'avois un procédé en exécution pour la préparation de l'éther nitreux sans distillation *. J'avois toujours mis en fait que le fluide élastique produit dans

* Le premier détail de ce procédé fut donné, à ce que je crois, dans les Mémoires de l'Académie des Sciences de Paris, pour l'année 1742. Quoique cet éther soit moins volatil en apparence que l'éther vitriolique, il boût à un

cette opération étoit de l'air fixe. Mais à l'examen, je trouvai que cette combinaison de l'acide nitreux avec les esprits inflammables produisoit un fluide élastique, qui a les mêmes propriétés générales que l'air que vous appellez malgré vous, quoique très-proprement à mon avis, *air nitreux*. Car je crois qu'on ne peut l'obtenir sans employer l'acide nitreux soit simple, soit composé comme dans l'eau régale. Je proposerai cependant quelques doutes sur le titre qu'il peut avoir au nom d'*air*.

L'eau impregnée avec votre air nitreux, contient *certainement* l'acide nitreux, ainsi que vous l'avez soupçonné par son goût. Ayant saturé d'alkali fixe une quantité de cette eau, ayant ensuite évaporé, &c. j'ai obtenu de

---

beaucoup moindre dégré de chaleur. Un jour de l'été dernier il bouillit dans l'appartement le plus frais de ma maison; j'en fus averti par l'explosion qu'il fit en faisant sauter le bouchon. Pour sauver la bouteille & prévenir la perte totale de la liqueur par évaporation, je fus obligé de la descendre à l'instant dans ma cave.

véritables cryſtaux de nitre. Mais les principales obſervations que j'ai faites ſur l'air nitreux ſont les ſuivantes. Au reſte, j'ai fait peu d'expériences; je les ai faites par parties, avec de fréquentes interruptions, & ſans avoir aucune commodité pour mes appareils; je me flatte cependant qu'on peut y faire fonds.

Ma premiere remarque eſt que l'air nitreux ne donne point à l'eau une impregnation acide ſenſible, à moins qu'il ne ſoit mis en contact, ou ne ſoit mêlé avec une portion d'air commun ou atmoſphérique; & ma ſeconde eſt que l'air nitreux eſt compoſé principalement de l'acide nitreux même réduit à l'état d'une vapeur permanente non condenſable par le froid, comme les autres vapeurs, mais qui exige la préſence & l'admixtion de l'air commun pour être rétablie dans ſon état primitif de liquide. Je ſuis redevable de cette idée, ainſi que vous pourrez vous en appercevoir, à la découverte curieuſe que vous avez faite de la véritable nature de la vapeur *marine* obſervée par M. Cavendish.

SCD LYON 1

Lorſque je répétai pour la première fois votre expérience d'impregner l'eau d'air nitreux, cette eau, je dois l'avouer, eut un goût acide. Il en fut de même enſuite dans une ou deux épreuves. Mais, à mon grand étonnement, dans toutes les expériences ſuivantes, quoique l'eau abſorbât viſiblement quelque portion de l'air factice, je ne pouvois m'appercevoir qu'elle eût acquis de l'acidité ſenſible. Je trouvai cependant enfin que je pouvois rendre cette même eau *très*-acide par le moyen de l'air nitreux ſeul avec lequel elle étoit déja renfermée dans une phiole. Ayant retiré la phiole du vaſe d'eau dans lequel elle étoit renverſée, j'ôte pour un inſtant mon doigt de deſſus l'orifice pour admettre un peu d'air commun, & je le remets ſur-le-champ. La rougeur, l'efferveſcence & la diminution ont lieu. En ôtant de nouveau mon doigt & le remettant à l'inſtant, je fais entrer encore de l'air commun, & le même phénomène reparoît. Il faut quelquefois répéter ce procédé ſept à huit fois, avant que toute la *vapeur* nitreuſe (ainſi que je

SCD LYON 1

me hazarderai de l'appeller) ſoit condenſée en acide nitreux, par l'entrée ſucceſſive de nouvelles portions d'air commun après chaque effervescence; & l'eau devient évidemment acide de plus en plus après chaque nouvelle admiſſion de l'air extérieur, qui enfin ceſſe d'entrer lorſque toute la vapeur a été condenſée. Il n'eſt beſoin d'aucune agitation de l'eau; il ne faut qu'un mouvement modéré qui ſuffiſe ſimplement pour rincer les parois de la phiole & en détacher la vapeur condenſée.

J'explique de la maniere ſuivante l'acidité que vous avez obſervée (& que j'ai obſervé auſſi dans le commencement) dans l'eau agitée avec l'air nitreux *ſeul*. Lorſqu'on porte la phiole à la bouche, l'air commun rencontrant la vapeur nitreuſe dans le col de la phiole, la condenſe & impregne l'eau d'acide dans le moment même où cette eau eſt reçue ſur la langue. Lorſque j'ai bouché la phiole avec ma langue pendant peu de tems, & que je l'ai retirée enſuite très-peu pour laiſſer paſſer de l'air commun

dans la phiole, la ſenſation d'acidité a été quelquefois intolérable; quoique en prenant une bonne gorgée de l'eau, je ne l'aie trouvée que très-légerement acide. La méthode ſuivante eſt une de celles qui m'ont ſervi pour donner à l'eau une très-forte impregnation d'acide, par le moyen d'un mélange d'air nitreux & d'air commun.

Je vuide une veſſie d'air nitreux dans une petite phiole qui ne contient que de l'air commun, & j'applique à l'inſtant mon doigt ſur ſon orifice. J'en plonge alors le col dans l'eau dont je laiſſe entrer une petite quantité qui s'y précipite avec violence; & replaçant auſſi-tôt mon doigt, je retire la phiole.. L'eau qu'elle contient eſt déja *très*-acide, & le devient de plus en plus (ſi on a introduit d'abord une quantité ſuffiſante d'air nitreux), en bouchant & ouvrant alternativement l'orifice de la phiole, tant qu'il pourra y entrer de nouvel air.

Depuis que j'ai écrit ce qu'on vient de lire, j'ai ſouvent changé en *eau-forte* légere une petite portion d'eau

dans une phiole d'une once, par des mélanges répétés d'air commun & d'air nitreux, en introduisant alternativement l'un ou l'autre suivant les circonstances : c'est-à-dire, tant qu'il y avoit une surabondance d'air nitreux, je laissois l'air commun entrer & le condenser ; & lorsque cela étoit fait, je rajoutois encore, à l'air commun qui prédominoit alors dans la phiole, de l'air nitreux que j'exprimois d'une vessie, & ainsi alternativement. J'ai manqué de loisir & de commodités pour porter ce procédé à son *maximum*, ou pour l'exécuter d'une maniere différente & meilleure. Mais je crois que nous pouvons conclure de ce que j'ai fait, que l'air nitreux est principalement composé de l'acide nitreux phlogistiqué, ou autrement modifié par une commenstruation préalable avec les métaux, les esprits inflammables, &c. de maniere à être réduit en une vapeur élastique permanente ; & que pour le rétablir dans son premier état, il lui faut une addition d'air commun, & en même tems, à ce que je soupçonne, d'eau ou de quel-

SCD LYON 1

que autre fluide; car je ne suis pas encore parvenu, dans le peu d'essais que j'ai faits, à le condenser dans une bouteille parfaitement seche.

N. VI.

Lettre du Docteur Franklin.

Londres, 10 *Avril* 1774.

MONSIEUR,

POUR satisfaire à votre demande, j'ai tâché de me rappeller les circonstances des expériences d'Amérique dont je vous avois parlé ci-devant, au sujet de la flamme qu'on fait élever de certaines eaux.

Lorsque je passai par la Nouvelle Jersey, en 1764, j'ouïs dire plusieurs fois que lorsqu'on appliquoit une chandelle allumée à la surface de quelques-unes des rivières de cette province, il s'allumoit une flamme subite qui s'étendoit sur l'eau, & continuoit de brûler pendant près d'une demi-mi-

SCD LYON 1

nute. Mais les détails que je reçus étoient si imparfaits, que je ne pus deviner la cause de cet effet, & que j'en suspectai la vérité. Je n'eus pas occasion de voir l'expérience : mais étant allé chez un de mes amis qui revenoit de la faire, j'en appris de lui la manière : c'étoit de choisir un endroit peu profond où le fond fût fangeux, & où l'on pût y atteindre avec un bâton ordinaire. Il falloit d'abord remuer la vase avec le bâton, & lorsqu'il commençoit à s'en élever de petites bulles, on y appliquoit la chandelle. La flamme étoit si subite & si forte qu'elle avoit pris à la manchette de mon ami, ainsi que j'en vis les marques. La Nouvelle Jersey étant couverte de pins dans différens cantons, je m'imaginai alors que les eaux d'un marécage couvert de pins pourroient être mêlées avec quelque chose de semblable à une huile volatile de térébenthine. Mais cette supposition ne me satisfaisoit pas entierement. Je parlai de ce fait à quelques Physiciens de mes amis à mon retour en Angletere, mais on n'y fit pas beau-

SCD LYON 1

coup d'attention. Je ſuppoſe qu'on me crut un peu trop crédule.

En 1765, le Docteur Chandler reçut, au ſujet de cette expérience, une Lettre du Docteur Finley, Préſident du College dans cette province. On la lut à la Société Royale le 21 Novembre de la même année. Mais on ne l'inféra point dans les Tranſactions Philoſophiques, peut-être parce qu'on trouva l'obſervation trop étrange pour être vraie, & qu'on craignit qu'il n'y eût, pour quelque Membre de la Société, du ridicule à tenter de la répéter, ſoit pour la confirmer, ſoit pour la réfuter. Voici la copie de ce récit.

» Un Particulier, qui demeure à quelques milles d'ici, m'ayant informé qu'il avoit été ſurpris de voir l'eau d'un petit baſſin des eaux d'un moulin qui eſt auprès de ſa maiſon, flamber comme de l'eſprit-de-vin allumé; j'allai dans ce lieu bientôt après & je fis l'expérience avec le même ſuccès. Le fond du ruiſſeau étoit vaſeux, & lorſqu'on le remuoit de maniere à faire bien rider la ſurface de l'eau, ſi l'on en ap-

» prochoit une chandelle allumée à » deux ou trois pouces, toute la sur- » face s'enflammoit aussi promptement » que la vapeur des esprits inflamma- » bles échauffés, & la flamme conti- » nuoit pendant plusieurs secondes, » lorsqu'on agitoit l'eau fortement. » On crut d'abord que ce phénomene » étoit particulier à ce lieu; mais on » trouva bientôt par expérience que » le même fond vaseux dans les au- » tres endroits présentoit le même » phénomene. La découverte en fut » faite par hazard par quelqu'un ap- » partenant au moulin «.

J'ai essayé cette expérience deux fois ici, en Angleterre, mais sans succès. La premiere, c'étoit dans une eau qui coule lentement sur un fond bourbeux; la seconde, dans une eau dormante au fond d'un fossé profond; comme j'avois passé quelque tems à remuer cette eau, j'attribuai une fievre intermittente dont je fus saisi peu de jours après, à cet air corrompu que je soulevois du fond, & dont j'avois trop respiré; ce que je ne pouvois éviter pendant que je me baissois pour tâcher

SCD LYON 1

de l'allumer. Les découvertes que vous avez faites depuis peu, sur la maniere dont l'air inflammable est produit dans certains cas, peuvent jetter du jour sur cette expérience, & expliquer pourquoi elle réussit dans quelques cas & non pas dans d'autres.

Je suis, Monsieur, avec beaucoup d'estime & de respect, votre très-humble & très-obéissant serviteur.

B. FRANKLIN.

N. VII.

Extrait d'une Lettre de M. Henry de Manchester.

J'APPRENDS avec grand plaisir que vous devez publier votre Ouvrage *sur l'air*; & je prends la liberté de vous communiquer une ou deux expériences que j'ai faites depuis peu.

Le Docteur Percival avoit essayé inutilement de dissoudre le plomb dans l'eau impregnée d'air fixe. Je crus cependant qu'il étoit probable que l'expérience réussiroit avec l'air nitreux.

SCD LYON 1

Je mis pluſieurs morceaux de plomb laminé dans une quantité d'eau impregnée de cet air; & après les y avoir agités, je les y laiſſai immergés environ deux heures Quelques gouttes de teinture volatile de ſoufre donnerent à cette eau une couleur orangée foncée, mais non pas auſſi foncée que lorſque j'ajoutai la même teinture à un verre de la même eau dans laquelle j'avois fait tomber une goutte d'une diſſolution de ſucre de ſaturne. Le lendemain matin, les deux précipités furent exactement ſemblables, & l'eau dans laquelle le plomb avoit été infuſé toute la nuit, étant encore miſe à la même épreuve, donna des ſignes d'une plus forte impregnation de ſaturne. Je ne prétends point déterminer ſi l'air nitreux agit ſur le plomb comme un acide, ou de la même maniere que l'air fixe diſſout le fer. Le ſyrop de violettes ajouté à l'eau nitreuſe devint d'un rouge pâle; mais dans l'eſpace d'environ une heure, il prit un œil brun trouble.

Quoiqu'on ne trouve pas ſouvent l'acide nitreux libre, à moins qu'il

SCD LYON 1

ne soit produit par art; comme il est probable que dans les grandes villes il peut se former du nitre dans la terre (& en effet on trouve du nitre fossile dans ces circonstances), ceci doit être une nouvelle raison contre l'usage des pompes de plomb.

J'ai essayé de dissoudre le mercure par les mêmes moyens, mais sans succès. Je suis avec la plus sincere estime, Monsieur, votre très-humble & très-obéissant serviteur. THO. HENRY.

N. VIII.

Lettre de M. Priestley à M. Gibelin, D. M. à Paris.

Londres, 19 Janvier 1775.

MONSIEUR,

IL y a long-tems que je vous aurois écrit, si quelques incommodités ne m'avoient empêché de suivre mes expériences, & de faire le Mémoire dont je vous parlai lorsque j'eus le plaisir de

de vous voir à Paris. Je ne sais pas encore si je me déciderai à communiquer mes observations à la Société Royale, ou si j'en ferai un supplément à mon dernier Traité. Mais quelle que soit ma détermination, je ne manquerai pas de vous faire passer, par la premiere occasion, une copie de ce que j'aurai fait. Ce sera probablement trop tard pour que vous puissiez l'insérer dans le volume que vous êtes sur le point de donner au Public.

Entr'autres expériences, j'ai tiré de l'air inflammable de plusieurs métaux par le moyen d'un miroir ardent, sans me servir d'acide quelconque: j'ai fait bien des observations sur l'air extrait de différentes substances par ce moyen. Et j'ai obtenu un air acide vitriolique en faisant bouillir de l'huile de vitriol avec des substances qui contiennent du phlogistique. Je trouve que cet air est très-ressemblant à l'air acide marin, mais avec plusieurs différences frappantes. J'ai fait aussi un grand nombre d'expériences sur l'air que j'ai obtenu par la dissolution de quantité de substances dans l'esprit de nitre. La

SCD LYON 1

dissolution du charbon & autres substances solides qui contiennent du phlogistique, m'a donné de l'air nitreux presque aussi pur que celui qu'on obtient par la dissolution des métaux.

Ce ne sont là que quelques-unes des principales observations que j'ai faites en dernier lieu. Vous pouvez, si vous le jugez à propos, les annoncer au Public dans votre premier volume. J'ai beaucoup d'autres recherches à poursuivre dès que j'en aurai le loisir.

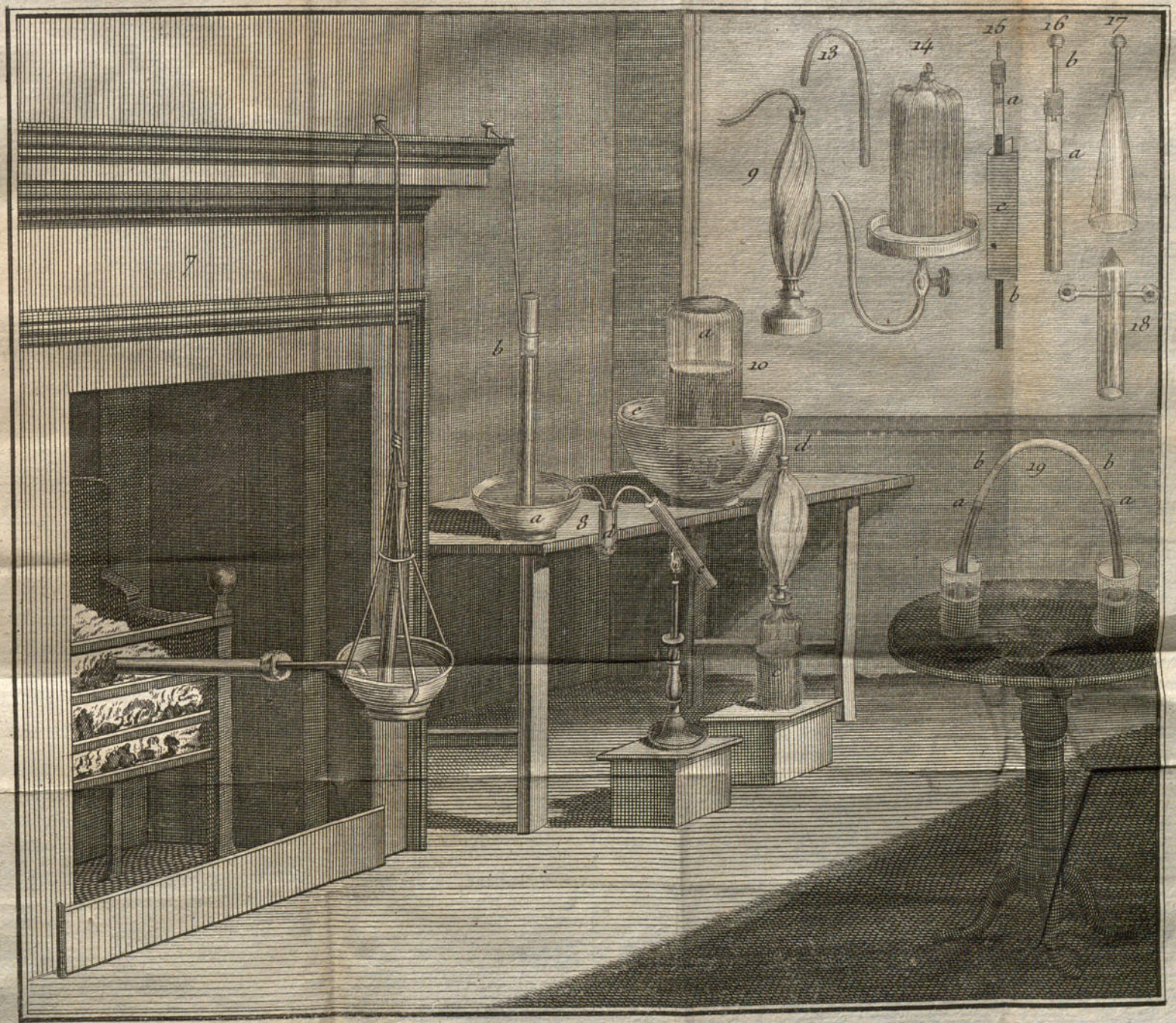
Je serai charmé de voir votre traduction de mon Ouvrage; parce que je suis persuadé, d'après ce que j'en ai vu, qu'elle sera très-exacte; & j'espere qu'elle engagera bien des personnes à se livrer à des recherches qui promettent de répandre un nouveau jour sur plusieurs des plus importans phénomenes de la nature.

Je suis, Monsieur, avec beaucoup de considération, votre très-humble & très-obéissant serviteur.

J. PRIESTLEY.

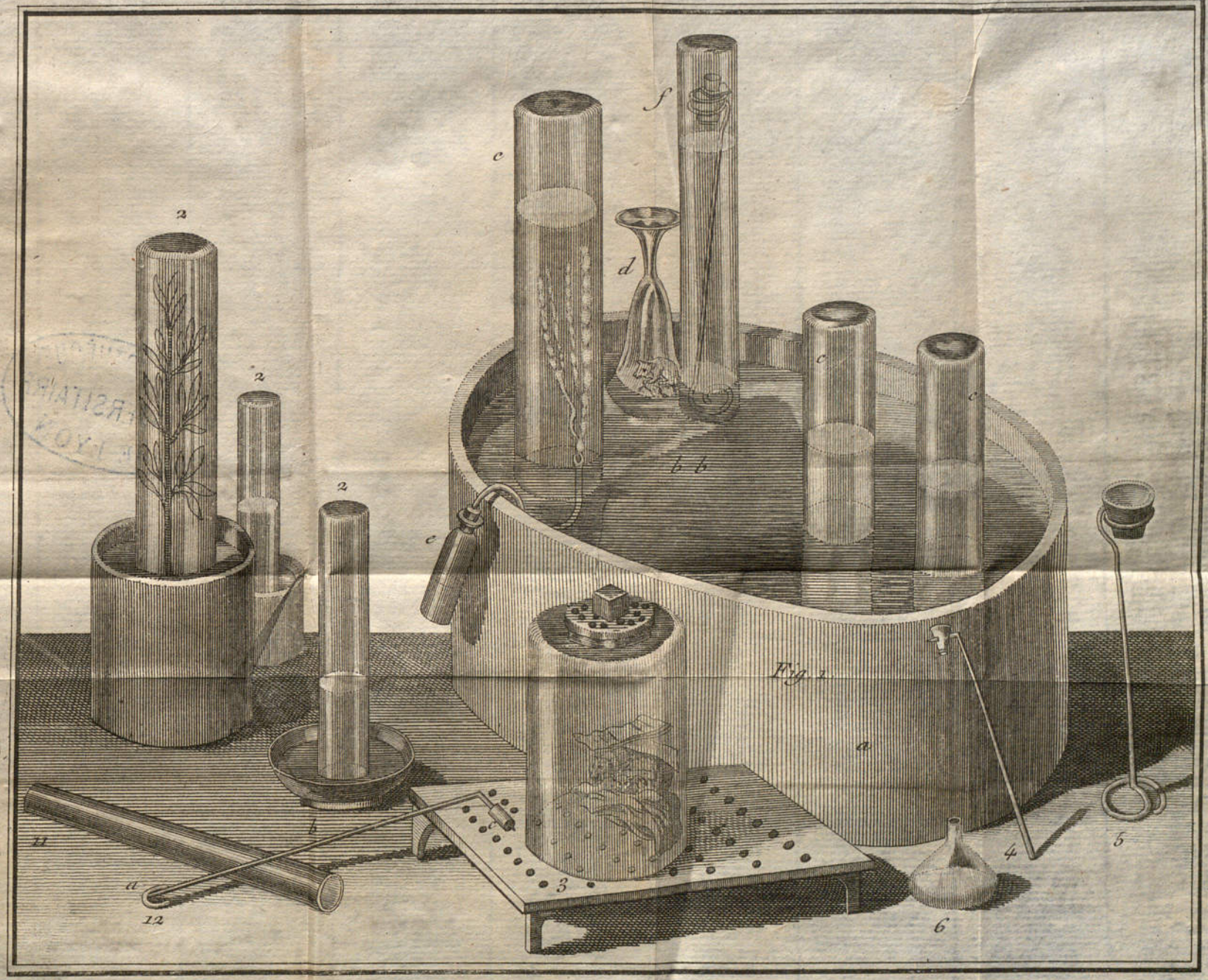
BIBLIOTHÈQUE UNIVERSITAIRE

FIN.



SCD LYON 1

SCD LYON 1



SCD LYON 1

BIBLIOTHÈQUE
UNIVERSITAIRE
DE LYON

SCD LYON 1

SCD LYON 1

SCD LYON 1

SCD LYON 1

SCD LYON 1