(0) D2/57-b-6

57

EXPÉRIENCES

S U R

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 JEAN INGEN-HOUZ, Conseiller Aulique,
& Médecin du corps de Leurs Majestés Impériales
& Royales, Membre de la Société Royale de
Londres, &c. &c.

TRADUIT DE L'ANGLAIS, PAR L'AUTEUR.

NOUVELLE ÉDITION, REVUE ET AUGMENTÉE.

A P A R I S,

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

M. D C C. L X X V I I.

Avec Approbation, & Privilège du Roi.

*Si qui
Candidus imperti ;*

ROYAL COLLEGE OF PHYSICIANS LIBRARY	
CLASS	57
ACCN.	12284
SOURCE	
DATE	

ROYAL COLLEGE
OF
PHYSICIANS
OF
LONDON

A M O N S I E U R
J E A N P R I N G L E ,
C H E V A L I E R B A R O N E T ,

Médecin du Roi de la Grande-Bretagne,
ci-devant Président de la Société royale
de Londres , Membre de l'Académie
royale des Sciences de Paris , &c. &c.

M O N S I E U R ,

*La reconnoissance des services est un
tribut dû à nos bienfaiteurs ; c'est une
dette qu'il faut acquitter comme toutes les
autres. S'il n'est pas en notre pouvoir de
proportionner les effets de notre reconnois-
sance à la grandeur du bienfait reçu , au
moins faut-il employer tous les moyens que
nous restent , pour la témoigner par lui
sentimens du cœur.*

L'ingratitude passoit chez les anciens Grecs pour un crime des plus noirs & des plus méprisables, tendant directement à empêcher les effets d'une bienveillance mutuelle, & à briser les liens de l'amitié, cette source de la félicité humaine, sans laquelle la vie est sans jouissances. L'ingrat, convaincu de sa bassesse, a honte de se présenter devant son bienfaiteur, parce qu'il le regarde comme un juge qui a déjà prononcé sur lui une sentence juste & sévère : il cherche des prétextes pour rompre avec lui ; pendant que le bienfaiteur, ne voyant dans l'ingrat qu'un monstre indigne de ses regards, perd l'envie d'ouvrir son cœur à d'autres.

Personne au monde n'a plus de motifs de reconnoissance, que je professe en avoir envers vous, MONSIEUR ; vous m'avez comblé de civilités, quoique je n'eusse jamais été dans le cas de vous rendre service. Vous me donnâtes votre amitié presque au moment que je fis votre connoissance ; & vous voulûtes bien encourager mon ardeur pour l'étude de la Médecine, en me communiquant les lumières que vous avez acquises par une vie laborieuse, une longue expérience, par un zèle infatigable dans les hôpitaux militaires, pendant la guerre, & par une pratique heureuse, dont votre célèbre ouvrage sur les Maladies des Armées fournit

DÉDICATOIRE.

le témoignage le plus éclatant , tandis qu'il est en même temps un bienfait permanent pour les générations présentes & futures.

Vous m'avez toujours donné l'avis le plus sincère sur la meilleure méthode que je devois suivre pour parvenir à mon but , & sur le choix des personnes qu'il me convenoit de fréquenter pour me perfectionner dans les différentes branches de la Médecine & de la Physique , dont je faisois mes délices.

Enfin , MONSIEUR , c'est vous qui , parmi tant de savans respectables , dont l'amitié a fait sur mon cœur les impressions les plus profondes , avez contribué plus que personne au bonheur particulier dont j'ai joui pendant tant d'années dans ce pays ; bonheur qu'un homme libre & indépendant trouve dans la poursuite de la sagesse & des sciences , avec ceux qui se sont distingués par leurs talens & leurs connoissances.

Mais , MONSIEUR , parmi les obligations que je vous ai , il en est une dont l'idée seule me remplit de respect & de gratitude pour vous. Vous m'avez rendu un service , dont je ne saurois m'empêcher de faire mention , quoique je sache ce que votre modestie souffriroit en m'entendant exprimer mes véritables sentimens à cet égard.

Permettez-moi de vous offrir un tribut public de ma reconnoissance ; c'est le seul

moyen qui soit en mon pouvoir, de vous remercier d'une faveur d'autant plus généreusement placée sur un étranger, qu'il n'en avoit jamais sollicité aucune auprès de vous. Vous m'avez recommandé, sans autre motif que votre amitié pour moi, aux Augustes Souverains de la MAISON D'AUTRICHE, dont la grandeur d'ame est égale à l'élévation de leur rang. Après avoir essuyé successivement plusieurs pertes par un terrible fléau, la petite-vérole, ces respectables Monarques résolurent enfin d'en arrêter le progrès dans leur Auguste Maison, & ordonnèrent à leur Ambassadeur de leur envoyer d'Angleterre un Médecin capable de remplir cet objet important, en inoculant la petite-vérole à ceux des Princes qui avoient jusqu'alors échappé à l'infection. On vous consulta dans cette occasion; vous me proposâtes, & m'ouvrîtes ainsi la porte à la fortune & aux honneurs.

Je dois donc à votre amitié seule, le degré de réputation & tous les avantages auxquels j'avois lieu de m'attendre, après avoir été aussi publiquement & honorablement appelé d'un pays éloigné près de MONARQUES distingués par leur puissance & par leur grandeur d'ame, dans un temps où de funestes événemens, causés par la petite-vérole, avoient porté plus de désolation dans

DÉDICATOIRE. vii

cette Auguste Famille seule, que dans toutes les autres Maisons régnantes de l'Europe ; après avoir contribué au bonheur & à la tranquillité de tant de Princes qui , élevés sous les yeux & par les soins maternels de la plus vertueuse Princesse , sont devenus les hommes les plus intéressans pour le genre humain , & ont rempli le monde d'une juste attente du bonheur qu'ils doivent lui procurer.

Outre les bienfaits les plus signalés, dont cette Auguste Princesse m'a comblé, je dois encore aux sentimens flatteurs que vous avez toujours eus pour moi , l'honneur peu commun qu'elle a bien voulu me faire , en m'écrivant de sa main sacrée , qu'après DIEU , elle doit à mes soins la conservation de trois fils , & que je dois juger de la force de sa reconnoissance pour moi , par sa tendresse pour ses enfans. Un témoignage aussi authentique de sa bienveillance ; exprimé par des paroles aussi fortes , surpasse mes mérites & mes vœux ; & , ne me permettant pas la plus légère crainte sur la stabilité de sa protection , me pénètre des sentimens de la plus vive & de la plus respectueuse reconnoissance.

Des services aussi grands & aussi multipliés ne me permettent pas de quitter ce pays sans vous laisser un témoignage public de mes sentimens. Je n'ai pu m'acquitter de ce

viii ÉPITRE DÉDICATOIRE.

*devoir envers vous , MONSIEUR , sans
hâter l'impression de cet Ouvrage , avant de
l'avoir porté au point de perfection où je
l'eusse désiré. S'il m'eût été possible de passer
ici l'hiver prochain , peut-être aurois-je pu
le rendre plus digne de paroître sous vos aus-
pices. Je vous le présente tel qu'il est , &
vous prie de vouloir le considérer comme une
marque publique du respect & de la gratitude
que je conserverai pour vous toute ma vie ,
& avec lesquels j'ai l'honneur d'être ,*

M O N S I E U R ,

Votre très-humble & très-obéissant
serviteur & ami ,

JEAN INGEN-HOUSZ.

Londres , ce 12 Octobre 1779.

AVANT-PROPOS

POUR CETTE ÉDITION.

LORSQUE je publiai cet Ouvrage en langue angloise en 1779, à Londres, j'étois très-éloigné de prévoir qu'il auroit un sort plus heureux, que n'en ont assez généralement les ouvrages qui traitent des matières physiques, lesquels n'étant recherchés que par une certaine classe de lecteurs, ne se répandent que lentement.

L'idée d'en publier une traduction françoise ne m'est venue qu'après avoir été sollicité par plus d'une personne, pendant l'impression même, de permettre qu'on le traduisît; & ce fut la crainte seule qu'un traducteur ne fâisît pas par-tout mes idées, qui me détermina à le traduire moi-même. Je travaillai à cette traduction au commencement de 1780, étant alors à Paris, &

x AVANT-PROPOS.

je fis imprimer l'ouvrage au commencement de l'été. J'eus le plaisir d'apprendre pendant les premiers mois de 1780, que mon édition angloise étoit déjà épuisée, qu'on en imprimoit à la Haye une traduction hollandoise, & qu'une édition allemande avoit déjà paru à Leipfick. Cette dernière a été faite par un anonyme, mais un bon physicien. La Traduction hollandoise est de M. *van-Breda*, conseiller au Gouvernement de la ville de Delft, à qui j'envoyai les additions & notes qui se trouvent dans l'édition françoise; & la correspondance continue que M. *van-Breda* entretint avec moi au sujet des différens articles de mon ouvrage, rendit cette Traduction plus complete que ma propre édition. Il parut ainsi quatre éditions de mon ouvrage dans l'espace de peu de mois, chacune dans une langue différente.

Toutes ces éditions ont été accueillies par le public très-favorablement. Une seconde édition allemande, beaucoup augmentée, traduite par le docteur *Sherer*, a paru à Vienne en 1786, imprimée chez *Wapler*.

En publiant la première édition françoise, j'avois assez de matières pour un second volume. Je plaçai même à la fin de la Préface les titres ou sujets de quelques chapitres que j'y destinois. Le devoir de mon état ne me permettant pas de faire un assez long séjour à Paris pour faire paroître ce second tome, je me proposai d'en envoyer le manuscrit lorsque je serois de retour à Vienne. Y étant arrivé au commencement d'août 1780, je repris le fil des expériences qui avoient été le sujet de mes recherches en Angleterre; je les répétai, les variaï, & en fis de nouvelles. Je vis avec plaisir

que mes travaux ne confirmoient pas seulement les conclusions que j'avois tirées des expériences déjà publiées , mais que les mystères de l'influence des végétaux sur notre élément se développoient de plus en plus à mes yeux , à mesure que je continuois à les fixer sur ces recherches. Ce succès nouveau me fit prendre la résolution de différer l'impression du second volume jusqu'à l'année 1781 , pour me donner le temps de perfectionner ultérieurement la matière qui en devoit faire le contenu. En attendant, j'envoyai à Paris des manuscrits d'une collection de dissertations sur différentes parties de physique , dont quelques-unes avoient déjà été publiées dans les Transactions philosophiques de la Société royale de Londres , & dont quelques autres n'avoient point encore vu le jour. J'étois persuadé que l'Imprimeur,

qui avoit achevé la première édition du présent ouvrage dans quelques semaines, acheveroit de même promptement, selon ses promesses, celle des Mémoires que je venois de lui envoyer; & je n'attendois que la fin de l'impression de ce Livre, pour lui envoyer le manuscrit du second volume du présent ouvrage; mais malgré les promesses répétées de l'Imprimeur, l'ouvrage n'a été publié que dans le courant de l'année 1785, sous le titre de *Nouvelles Expériences & observations sur divers objets de Physique, par Jean Ingen-Housz.... A Paris, chez Théophile Barrois le jeune, Libraire, quai des Augustins, n^o. 18 (a).*

(a) Cet ouvrage étoit annoncé dans divers écrits publics sous le titre de *Mélanges de Physique & de Médecine*, que porte la Traduction allemande, qui en a paru long-temps avant l'édition originale. Ce ne fut qu'en recevant

Quoique mon plan original ait été dérangé par le manque de parole de l'Imprimeur de Paris, je ne l'ai cependant pas abandonné entièrement, étant encore résolu de publier, aussi-tôt que je pourrai,

le premier exemplaire, que je m'appergus qu'on lui avoit donné un autre titre à Paris. M. *Molitor*, actuellement Professeur à Mayence, en avoit publié au mois d'avril 1781 une partie, traduite en allemand d'après mes manuscrits. L'édition ayant été épuisée en peu de mois, il traduisit le reste; &, en y joignant ce qu'il avoit déjà publié, il donna toute la collection au mois de mars 1782. Cette édition eut encore un succès au-delà de nos espérances: elle se trouva épuisée en 1783. L'Imprimeur ayant sollicité la permission de réimprimer ce recueil de Mémoires, je remis à M. *Molitor* assez de manuscrit pour en faire un second volume. Cette nouvelle édition en deux volumes, imprimée chez *Wapler*, parut à Vienne en 1784, & par conséquent un an avant que le premier volume de l'édition originale françoise, qui auroit dû précéder, vît le jour. La Traduction hollandoise de ces Mémoires, par M. *van-Breda*, qui les avoit traduits sur les manuscrits que je lui avois envoyés, fut également publiée en deux volumes avant que l'édition originale parût.

en langue françoise, un second volume du présent ouvrage, ainsi que des *Nouvelles Expériences & Observations sur divers objets de Physique.*

En travaillant à mon édition françoise du présent ouvrage, j'ai usé de mon droit, comme auteur, d'y faire tel changement & addition que j'ai jugé à propos. J'en ai agi de même avec cette seconde édition françoise, y ayant changé & ajouté ce que j'ai cru nécessaire pour rendre l'ouvrage plus parfait. Cette liberté ne m'auroit pas été permise comme simple traducteur.

Très-éloigné de la moindre envie de m'approprier les découvertes des Physiciens qui ont écrit avant moi, je me flatte que la lecture de ma Préface, ainsi que des endroits de l'ouvrage même où j'ai eu occasion d'en faire mention, ont dû convaincre tout lecteur impartial

de la justice que j'ai rendue sans déguisement aux travaux des autres, & que je leur ai laissé tout l'honneur qu'ils méritoient, sans chercher à y participer, soit par des prétentions d'avoir eu moi-même long-temps auparavant les idées, que les expériences clairement détaillées dans mon ouvrage ont confirmées ; soit par un silence affecté au sujet des articles traités avant moi par d'autres dans des écrits publics, que je ne pouvois pas ignorer ; soit par quelque sophisme, expression ambiguë, ou autre artifice quelconque. Aussi ai-je la satisfaction de ne pas avoir trouvé dans un seul Ecrivain le moindre reproche à ce sujet. J'en appelle au jugement du lecteur juste, si j'ai eu lieu d'être aussi content de la manière avec laquelle quelques physiciens en ont agi à mon égard.

J'ai

J'ai eu la satisfaction de voir que ma doctrine, qui paroïssoit, par sa singularité, répugner aux loix de la nature & à la sagesse suprême, & être par conséquent inadmissible, a, depuis sept années, gagné continuellement des prosélites, & commence à être assez généralement adoptée parmi les physiciens. Les choses en sont venues au point que, pendant qu'on convient unanimement que l'influence bénigne des végétaux sur notre élément, & leur faculté de corriger l'air gâté & d'améliorer l'air bon, sont dues à la seule lumière solaire, & non à la chaleur ou à la végétation (vérité qu'aucun Ecrivain n'avoit avant moi enseignée publiquement), quelques-uns croient cependant encore avoir des motifs de passer sous un profond silence, l'autre partie de ma doctrine, l'influence méphitique nocturne des plantes sur l'air

comme si elle ne méritoit pas leurs regards, tandis que quelques autres la condamnent comme un système des plus absurdes, comme une doctrine injurieuse aux sages & sublimes procédés de la *nature*. Ceux-ci, en faisant profession de défendre le ciel outragé, crient à haute voix qu'une doctrine, qui attribue aux plantes l'office de répandre le jour un air vital, un vrai *pabulum vitæ*, dans l'atmosphère, & d'exhaler ensuite un vrai poison autour de nous pendant la nuit, est injurieuse au créateur, & répugne à la saine raison.

Je ne me suis jamais étonné qu'on ait trouvé mon système trop extraordinaire, pour l'adopter sans l'avoir mis à l'épreuve de l'expérience ; mais il me paroît qu'on peut être surpris, que de tous ceux qui rejettent encore ma doctrine, il n'y en ait aucun, à ce que je

ache , qui ait , depuis tant d'années , publié une seule expérience bien détaillée , - un seul examen exactement suivi d'un air enfermé pendant la nuit , ou dans un endroit obscur pendant le jour , avec des plantes bien végétales. On s'est contenté de combattre la doctrine par de vaines déclamations , par des anathêmes , & non par des faits aussi exactement détaillés que ceux que j'ai allégués pour l'établir. Si on a cité des expériences , on l'a fait en gros , c'est-à-dire , sans détailler exactement la manière dont elles avoient été faites , ni les circonstances qui les avoient accompagnées , ni le résultat précis de l'examen des airs ainsi enfermés avec des végétaux. Ce défaut d'expériences feroit soupçonner qu'on a eu quelque appréhension d'examiner de près le fondement de ma doctrine , de crainte d'y rencon-

xx AVANT-PROPOS.

trer des vérités, qui ne pouvoient être que désagréables à ceux qui croyoient avoir des raisons particulières de souhaiter que l'influence nocturne des végétaux fût une erreur. S'il étoit possible de faire croire à un homme de bon sens qu'on a su que l'influence salutaire des végétaux sur l'air en contact avec eux *est uniquement due à la lumière du jour*, sans avoir examiné exactement ce qui arrive à cet air, lorsque l'astre du jour cesse de répandre sa lumière sur l'horison, on n'auroit rien eu de plus pressé que d'examiner l'influence nocturne des végétaux sur notre élément; & dans ce cas, on auroit produit sans tergiversation le résultat des expériences faites à cet égard : expériences qui ne peuvent avoir été négligées par les adversaires du système, mais qu'ils paroissent avoir voulu cacher par des raisons à eux.

connues , & qui ne sont pas fort difficiles à deviner.

Celui qui auroit démontré que les végétaux couverts d'eau fournissent une grande quantité d'air déphlogistiqué au soleil seulement , & un air méphitique lorsqu'on les place dans un endroit obscur (ce qu'aucun Ecrivain , avant moi , n'avoit encore avancé) , n'auroit nullement prouvé par-là que les végétaux répandent , dans l'état de nature , de l'air déphlogistiqué autour d'eux au soleil , & un air mal-faisant dans l'obscurité , vu que les plantes ne sont pas couvertes d'eau dans l'état naturel ; & par conséquent on ne pourroit pas tirer cette conclusion d'une telle observation seule avec plus de justice , que si une telle production d'air déphlogistiqué avoit lieu , lorsque les plantes se trouvent couvertes d'huile. On en auroit pu tirer avec beaucoup

plus de justice la conséquence, que c'étoit la qualité particulière de l'eau de source, plutôt que le soleil, qui fournissoit cet air (a), vu

(a) M. *Priestley* est encore d'opinion que l'air qu'on obtient dans l'eau en y enfermant des plantes au soleil, n'est que l'air qui étoit contenu dans cette eau, & qui se place sur les feuilles, comme il se placeroit sur tout autre corps; que les plantes avides de phlogistique le pompent de ces bulles d'air, pour s'en nourrir, & que cet air ainsi dépouillé de son phlogistique paroît sous forme d'air pur ou déphlogistiqué. Les plantes donc n'évaporent ou ne fournissent elles-mêmes, selon lui, aucun air. M. *Cavallo* est à-peu-près de la même opinion. Je crois avoir suffisamment prouvé que l'air déphlogistiqué qu'on obtient des plantes couvertes d'eau & mises au soleil, est vraiment élaboré dans la substance des plantes; que les plantes évaporent en tout temps, dans l'état de nature, une quantité considérable d'air, qui est déphlogistiqué au soleil, & méphitique dans l'obscurité; que cette élaboration & évaporation a lieu même lorsque les plantes sont couvertes d'eau, quand même cette eau seroit entièrement privée de tout air. Je crois avoir donné des preuves ultérieures de ma doctrine dans un Mémoire lu devant la Société royale de Londres le 13 juin 1782, & publié ensuite dans les *Transactions philosophiques*.

que les mêmes plantes mises dans cette même eau de source après qu'elle a bouilli , ou même dans l'eau de pluie , qui est la plus analogue à la nature des plantes , ne fournissent presque aucune bulle d'air , malgré qu'on les expose pendant plusieurs heures au soleil. Ce fait détaché des autres , ne pouvoit donc fournir tout au plus qu'un léger soupçon , que l'émanation d'air déphlogistiqué a lieu au soleil dans l'état naturel ; mais il n'existe aucun ouvrage publié avant le mien , dans lequel l'auteur ait déduit d'une telle expérience en termes exprès , *que les végétaux répandent de l'air déphlogistiqué à l'entour d'eux au soleil*

J'en ai donné d'autres preuves dans deux Mémoires publiés dans le Journal de Physique de l'Abbé Rosier , tome XXIV , page 337 & 443 , & tome XXV , page 437 , ainsi que dans mes *Mélanges* en langue allemande , dont j'ai parlé plus haut dans une note.

seulement, tout comme il n'y en a aucun qui ait dit avant moi *que les plantes répandent pendant la nuit un méphitisme dans l'air en contact avec elles*. Et celui à qui le soupçon d'une telle particularité des plantes seroit venu, auroit-il pu s'abstenir de le mettre à l'épreuve sur le champ, en enfermant les plantes avec de l'air au soleil & dans l'obscurité, & en examinant soigneusement ce qui étoit arrivé à cet air dans les deux cas ? Aussi ne me suis-je pas appuyé sur la seule observation de ce que les plantes couvertes d'eau font dans ces deux situations, pour prouver que l'influence salubre des plantes sur l'air dépend de la lumière solaire uniquement : la principale raison pour laquelle je fis valoir en même temps ces expériences, étoit parce que je les croyois les plus propres à rendre visible une opération qui ne pouvoit être ap-

perçue par aucun de nos sens, ni dans l'état de nature, ni même en enfermant les plantes avec de l'air. J'ai allégué des preuves directes de cette assertion, des expériences aussi tranchantes que simples & faciles à faire, que j'ai amplement détaillées dans mon ouvrage.

En enfermant une plante pendant vingt-quatre heures sous une cloche remplie d'air méphitisé, il étoit facile à découvrir, par différens moyens connus depuis longtemps, si cet air étoit corrigé ou empiré; mais il étoit impossible de distinguer si c'étoit simplement la lumière du jour ou l'obscurité de la nuit, ou la chaleur ou la végétation, qui avoit produit l'effet. Il falloit absolument examiner, pour décider la question, l'état de cet air après l'avoir enfermé avec une plante dans un endroit obscur, & le comparer avec un air sem-

xxvj AVANT-PROPOS.

blable qui auroit été exposé au soleil avec une pareille plante. Le premier soupçon même, je le répète, de ce pouvoir exclusif de la lumière du jour, ne pouvoit manquer de suggérer l'idée d'examiner l'air méphitisé ou l'air commun après qu'il auroit été exposé à l'influence d'une plante dans l'obscurité. Cet examen est même inséparable de l'idée de ce pouvoir exclusif du soleil, étant l'unique moyen de le constater. Le profond silence des Physiciens sur ce double examen pour établir une telle doctrine, me paroît une preuve assez convaincante qu'on n'a pas reconnu avant moi le pouvoir exclusif du soleil, & qu'on n'y a pas même songé. Et vraiment si quelqu'un, pour peu qu'il fût sensible à l'honneur d'avoir avancé les connoissances humaines, avoit trouvé cette singularité, auroit-il pu s'abstenir d'en faire part au public ?

Le docteur *Priestley*, à qui la physique doit déjà tant pour ses nombreuses & importantes découvertes, étoit bien près de découvrir encore ce mystère. Il avoit, pour ainsi dire, le secret devant ses yeux, & en détournoit les regards faute de le reconnoître. L'histoire des découvertes en tout genre nous montre combien on s'est approché de certaines découvertes, qui pendant des siècles sont restées encore cachées. *Lucrèce* avoit réellement donné des pôles au fer en l'appliquant à un aimant, puisqu'il trouvoit que ce métal en étoit tantôt attiré & tantôt repoussé (a). Il ne lui manquoit donc, pour reconnoître cette propriété, que de voir que l'extrémité du fer étoit repoussée à l'endroit de l'aimant où

*Fit quoque ut à lapide hoc ferri natura recedat
Interdum, fugere atque sequi consueta vicissim.*
Lucrer. car. de rerum natura. Lib. VI. v. 1040.

l'extrémité opposée étoit attirée. Il n'avoit donc plus qu'un petit pas à faire pour reconnoître une merveille , dont la découverte , faite plus de mille ans après lui , conduisit bientôt à celle de la bouffolle.

Si M. *Priestley* avoit cru que sa matière verte fût un végétal, cette erreur même l'auroit probablement mené sur le chemin d'une vérité qu'il croit lui-même très-importante; mais il est trop clairvoyant pour s'être trompé dans l'examen de cette matière.

Le docteur *Bewley* prit par erreur , quelque temps après , pour la matière verte dont M. *Priestley* parle dans son ouvrage imprimé en 1779 , & dont il est uniquement question (a), une des conferves ,

(a) M. *Priestley* décrit cette matière verte , après l'avoir examinée par le microscope , comme une substance muqueuse , comme un sédiment de l'eau sans aucune organisation (voyez son

plantes (si tant est que ce nom leur convienne) filamenteuses qu'on rencontre en grande quantité dans les ruisseaux, réservoirs d'eaux, &c.

Si la matière verte dont il s'agit avoit été réellement une plante dans l'état où M. *Priestley* l'a examinée, & que lui-même ne l'eût pas reconnue pour telle (il étoit très-éloigné de la reconnoître pour une plante, en la déclarant, après un examen réitéré, *ne pouvoir même en être une*), étoit-il possible qu'un esprit aussi philosophique eût pu en tirer la conséquence, que les végétaux répandent de l'air vital seulement au soleil, puisqu'une matière, qui n'est pas végétale, & qui ne peut pas l'être, en répand ? Aussi faut-il dire, à l'honneur de cet homme

ouvrage cité page 342) ; au lieu que les *conferves* sont des filamens très-manifestes, dont la longueur est souvent de plus d'un pied, quelquefois même de plusieurs pieds.

estimable , qu'il étoit si éloigné de produire ce solécisme , qu'il en tiroit une conclusion diamétralement opposée , une conclusion qui lui fit presque abandonner tout son système de l'influence salutaire des végétaux sur l'air. (Voyez son ouvrage cité p. 338).

M. *Bonnet* , ce vénérable Physicien , en voyant que les feuilles des plantes couvertes d'eau se couvroient de bulles d'air au soleil , étoit encore plus près de la même découverte. Il ne lui manquoit , pour reconnoître le mystère , que de savoir que cet air étoit plus pur que celui de l'atmosphère (voyez la Section I de cet ouvrage). Le célèbre *Hales* (a) y touchoit également de très-près , en observant que le soleil extrait des végétaux

(a) *Statical essays* , Vol. I , p. 110 , Tab. VII , Fig. XVII.

une grande quantité d'air. Il ne restoit donc à ces deux grands hommes que d'avoir reconnu la supériorité de la qualité de cet air comparée avec celle de l'air commun, ce qu'une allumette ou une bougie allumées auroient pu leur apprendre. Ils touchoient d'autant plus près au développement du mystère en question, qu'ils n'ont jamais avancé que cet air n'étoit pas plus pur que l'air commun; au lieu que *M. Priestley*, en décidant que la matière verte n'appartient pas au règne végétal, s'éloignoit infiniment de la découverte dans le temps même qu'il y touchoit de fort près. *M. Scheele*, en observant qu'un pied de haricot enfermé avec de l'air l'avoit méphitisé, étoit de même fort près de la découverte; il ne manquoit à ce savant respectable que d'avoir méconnu que cet effet dépendoit de ce que son appareil avoit été ex-

posé plus à l'ombre qu'à la lumière.

Qu'il me soit permis d'ajouter ici une petite réflexion sur un passage qui se trouve au commencement de la préface du cinquième volume de M. *Priestley*, sur les airs, imprimé en 1781, & par conséquent deux ans après la première édition angloise de mon ouvrage. Il y dit que depuis la publication de son ouvrage précédent, de l'année 1779, il a poursuivi avec succès ses expériences sur la *matière verte*, & qu'alors il ne lui restoit autre chose que de s'assurer que la *matière verte* étoit végétale, pour faire un grand pas en avant, en traçant la manière dont ce végétal, ainsi que les autres, purifient l'air nuisible.

S'il ne s'agissoit plus, en 1779, pour faire ce grand pas, que de croire que la *matière verte* étoit un végétal, j'ai été assez heureux pour faire ce pas le premier; car, au lieu
que

que M. *Priestley* croyoit alors positivement que cette matière n'étoit & ne pouvoit être végétale (voyez son quatrième volume ; p. 342), je la croyois être telle, en lui donnant même le nom de *mouffe* partout où j'en ai fait mention. Ce ne fut cependant pas cette persuasion (que je trouvai ensuite être erronée (a), qui me conduisit à la découverte, que les végétaux corrigent l'air vicié à l'aide de la lumière , & non pas par la chaleur ou la végétation comme telles. Je découvris ce mystère par des expériences directes & nombreuses,

(a) Voyez mon Mémoire inséré au Journal de Physique de juillet 1784. J'ai détaillé cette matière plus au long dans le second volume de mes *Mélanges de Physique & de Médecine*, imprimé en langue allemande à Vienne en 1784, chez *Wapler*. Cette pièce fera partie d'un volume suivant de cet ouvrage, ou des *Nouvelles Expériences.....*-imprimé en 1785, chez *Barrois le jeune*.

faites avec des végétaux même , en examinant l'air exposé à leur influence dans la clarté du jour & dans l'obscurité ; & , je le répète , sans ce double examen *fait dans l'intention de découvrir l'état de l'air dans les deux cas* , il étoit absolument impossible de savoir si c'étoit la lumière , la chaleur ou la végétation qui produisent l'effet. Le titre même de mon ouvrage indique que ce grand pas , qui n'étoit pas encore fait en 1779 , lorsque M. *Priestley* publia son quatrième volume , selon le passage cité de sa Préface , fut fait par moi cette même année. Mon livre ne contient même presque rien autre chose que des expériences qui démontrent cette découverte entièrement faite & constatée.

M. *Priestley* , déjà couvert de gloire , pense trop noblement pour vouloir me disputer le mérite de

cette découverte , que je n'aurois
 probablement jamais faite , s'il n'a-
 voit pas lui-même ouvert le che-
 min que j'ai parcouru avec quelque
 succès , & qui menera certaine-
 ment encore à d'autres découvertes
 merveilleuses , dont nous n'avons
 jusqu'à présent aucune idée. Je ne
 fais , au reste , cette réflexion que
 pour rendre justice à ce grand hom-
 me , & pour rectifier l'erreur de ceux
 qui ont positivement cru que M.
Priestley , ne faisant dans cet en-
 droit aucune mention de mon ou-
 vrage intitulé : *Expériences sur les vé-*
gétaux , où toute la découverte est
 clairement détaillée , a eu l'inten-
 tion , par ce passage , de s'en attirer
 deux ans après tout l'honneur , &
 par conséquent de m'en ravir tout
 le mérite.

Quoiqu'on ait produit , depuis
 la première publication de cet ou-
 vrage , plusieurs espèces d'Eudio-

mètres, dont quelques-uns sont fort ingénieusement imaginés, & démontrent assez exactement le degré de bonté de l'air commun ; j'ai cependant continué à donner la préférence à celui de M. l'Abbé *Fontana*. On verra les raisons de cette préférence dans son lieu. Il me paroît que la seule inspection de cet instrument nullement embarrassant, & la méthode simple d'évaluer par son moyen le degré exact de pureté des airs, invitent d'elles-mêmes à l'adopter, tout Physicien qui n'est retenu par aucun préjugé à cet égard. Quoi de plus simple & de plus naturel, que de partir d'un point fixe, d'un air absolument mortel à tout animal qui le respire, & dont on place la qualité à zéro, comme n'ayant aucun degré de bonté ; que de trouver la bonté moyenne de l'air atmosphérique évaluée par le nombre rond de

cent degrés , & que de voir que les airs déphlogistiqués se montrent être exactement d'autant de degrés supérieurs à l'air commun , qu'il se trouve plus de subdivisions du mélange de deux airs absorbées dans l'essai , qui s'achève dans le temps d'une ou de deux minutes ?

Comme on ne peut juger du degré de pureté d'un air déphlogistiqué , qu'en le saturant pleinement d'air nitreux , il s'ensuit que toute méthode , dans laquelle on n'emploie que deux mesures d'air nitreux contre une d'air déphlogistiqué , doit être défectueuse , lorsqu'on essaie des airs très-purs , tel qu'est , par exemple , celui tiré du précipité rouge (a).

(a) On peut consulter là-dessus mes *Expériences nouvelles* , publiées à Paris en 1785 , chez Barrois le jeune , & aussi mes *Observations sur la construction & l'usage de l'Eudiomètre de M. Fontana* , adressées au Professeur Beck , qui

xxxviii AVANT-PROPOS.

Je n'ai rien changé à l'arrangement des Sections ; mais on trouvera dans plusieurs des changemens notables , sur-tout dans la dernière Section (ou la conclusion) de la première partie , & dans la première Section de la seconde partie. On y verra la difficulté de se procurer un bon Eudiomètre beaucoup applanié , la méthode de s'en servir rendue plus parfaite , plus aisée , & l'essai des airs beaucoup simplifié.

J'ai fait graver une nouvelle planche pour cette édition.

J'ai rectifié , dans la seconde partie , quelques nombres qui désignent les degrés de bonté des airs essayés , ou les subdivisions du mélange des deux airs détruites dans l'essai ; & j'ai tâché d'éclaircir davantage la raison de la différence

se trouvent dans le Journal de Physique de l'Abbé Rosier , tome XXVI , page 332.

qui devoit se trouver dans ces nombres , afin de prévenir les peines inutiles , que quelques Physiciens plus inclinés à critiquer un livre , qu'à y chercher de l'instruction , pourroient se donner à cet égard.

Ces mêmes nombres , qui se trouvent en marge dans la seconde partie de cet ouvrage , sont tous doubles , parce que les expériences dont ils dénotent le résultat ont été faites en employant , pour chacune , deux mesures d'air à essayer , au lieu que je n'ai jamais employé depuis ce temps qu'une seule mesure. Ainsi le degré de bonté réelle indiqué par ces nombres , doit être pris à moitié. Cette réflexion est nécessaire pour l'intelligence de mes autres ouvrages.

Comme M. *Senebier* a cru trouver , dans cet ouvrage , plusieurs erreurs , qu'il a rectifiées , à ce qu'il dit , dans le premier volume de ses

Mémoires physico-chymiques, sans cependant en avoir désigné une seule, j'ai trouvé à propos de compléter cette omission par une note ajoutée à la préface, où le lecteur trouvera d'un coup-d'œil tous nos différends, qu'il pourra mettre à l'épreuve de l'expérience avant de nous juger.

P R É F A C E.

L'AIR commun, ce fluide invisible, sans lequel nous ne pouvons vivre, & dont tout notre globe est entouré, se trouve aujourd'hui, plus que jamais, l'objet des recherches & des méditations des Physiciens; & jamais le public n'a montré autant de curiosité pour les découvertes physiques, qu'il en fait voir à présent pour les phénomènes qu'offrent cet élément. Ce fluide, universellement répandu par-tout, le soutien de la vie, mérite d'autant plus l'attention & la recherche des Philosophes, qu'il est l'unique substance d'une nécessité si absolue pour la conservation de notre vie, que nous pouvons à peine subsister un seul moment sans lui. D'ailleurs, nous savons avec certitude, que de la bonne ou mauvaise qualité de cet élément, dépend en grande partie le bon ou mauvais état de notre santé. Il n'y a pas de poison connu capable de détruire si promptement

la vie d'un animal, que la privation totale de l'air respirable, ou la respiration d'un air devenu nuisible au suprême degré, tel, par exemple, qu'est l'air inflammable. On verra dans le cours de cet ouvrage, que les mêmes plantes qui, exposées à l'influence de la lumière du soleil, corrigent l'air vicié par la respiration des animaux, & par un grand nombre d'autres causes; que ces plantes, dis-je, dans des circonstances différentes, empoisonnent tellement l'air commun, qu'au lieu d'entretenir la vie, il l'éteint dans un instant. On doit aux travaux de quelques Philosophes de notre siècle, les principales découvertes qui ont déjà jetté beaucoup de jour sur la nature de ce fluide universellement répandu sur la surface de la terre. Mais, si les Physiciens se sont occupés de cet élément avec un succès aussi marqué, il est temps que ceux dont la profession & le devoir sont de conserver la santé, & de guérir les maladies, s'en occupent de même. En effet; nous devons remarquer que la nature a tellement formé nos organes

de la digestion , qu'ils souffrent indifféremment les alimens les plus simples & les plus vulgaires , comme les mets les plus recherchés , & que , par cette raison , le riche & l'artisan se trouvent également nourris & parviennent au même âge , tandis qu'il s'en faut beaucoup que les organes de la respiration aient la même latitude , c'est-à-dire , s'accommodent également de toutes sortes d'air. Non , il n'est point indifférent quelle espèce d'air nous respirons , puisqu'il est certain que nous perdons bientôt la santé , ainsi que la force & l'agilité de nos membres , si nous sommes quelque temps enveloppés d'une atmosphère impure , & que dans peu de temps nous nous trouvons accablés d'infirmités , qui tendent directement à détruire la vie même. Si nous considérons , dis-je , l'importance infinie de la pureté de l'air pour la conservation de notre existence & de notre santé , nous conviendrons aisément que les qualités de cet élément universel intéressent de plus près le Médecin que le Physicien ; & qu'il est même d'un devoir

indispensable pour le premier , de s'efforcer d'acquérir dans cette partie toutes les connoissances pössibles. C'est comme Médecin, encore plus que comme Physicien, que j'ai fait de ce sujet important un objet de mes recherches.

Quoique les expériences qui font le sujet de cet ouvrage aient été toutes faites dans le courant de l'été de 1779, l'envie d'entrer dans cette carrière m'étoit venue plus anciennement : il ne m'a manqué , pour entreprendre ce travail plusieurs années auparavant , que la disposition favorable d'esprit & de corps , nécessaire pour une entreprise dans laquelle on a besoin de fermeté , de persévérance , & d'une attention soutenue qui ne soit détournée par aucun objet étranger.

Lorsque je trouvai dans les ouvrages de ce génie inventeur , de ce célèbre Physicien , le docteur *Priestley* , l'importante découverte que la végétation d'une plante devient plus vigoureuse dans un air putride , & incapable d'entretenir la vie d'un animal ; & qu'une plante renfermée dans un

vase plein d'air devenu mal-sain par la flamme d'une chandelle, rend de nouveau à cet air sa pureté primitive, & la faculté d'entretenir la flamme, je fus saisi d'admiration. Je n'ai même pu lire qu'avec une espèce de ravissement, l'application heureuse que le célèbre Chevalier *Pringle* a faite de cette découverte, dans le discours éloquent qu'il a prononcé devant l'assemblée de la Société royale des Sciences de Londres, en novembre 1773, lorsque, en qualité de Président de ce corps respectable de Savans, il remit le prix annuel, la médaille d'or, au docteur *Priestley*, comme un témoignage honorable de l'approbation due aux travaux qu'il a entrepris avec un si grand succès sur la nouvelle doctrine de l'air. « Ces découvertes, dit le savant Président, » nous démontrent » clairement qu'aucune plante ne croît » en vain ; mais que chaque individu dans » le règne végétal, depuis le chêne des » forêts jusqu'à l'herbe des champs, est » utile au genre humain ; que les plantes » même qui semblent n'être douées d'au-

» une vertu particulière , contribuent ce-
» pendant , de concert avec toutes les au-
» tres , à entretenir notre atmosphère dans
» le degré de pureté nécessaire pour la vie
» des animaux. Les plantes vénimeuses
» elles-mêmes coopèrent à ce bienfait ,
» avec celles qui se distinguent par leurs
» bonnes qualités. Enfin , l'herbe & les
» forêts des pays les plus éloignés & inha-
» bités contribuent à notre conservation ,
» ainsi que nous contribuons à la leur.
» Lors donc que les exhalaisons de nos
» corps , devenues nuisibles à nous-mêmes ,
» sont transportées par les vents vers ces
» régions éloignées , pour nous en débar-
» rasser & servir de nourriture à leurs vé-
» gétaux ; lorsque nous voyons ces vents
» devenir des ouragans impétueux , ne
» soyons pas assez inconsiderés pour
» croire qu'un hasard aveugle les fait naître ,
» ni que l'Auteur de la nature les
» excite dans son courroux ; mais recon-
» naissons dans les désordres apparens la
» sagesse & la bonté du Créateur , qui per-
» met les violentes agitations de ces deux

» élémens, pour ensevelir dans les abîmes
» des mers les exhalaisons putrides & pes-
» tilentielles de nos corps, que les plantes
» qui végètent sur la surface de la terre
» n'étoient pas en état d'absorber entière-
» ment ».

A peine eus-je lu ce discours, que je brûlai de suivre les traces de la nature dans ses merveilleuses opérations, annoncées & mises dans un si beau jour par cet homme respectable. Je desirai fortement de parcourir le vaste champ dont j'entrevois les beautés, & dont je voyois la route ouverte. Il me paroissoit démontré que le règne animal & le végétal se prêtent des secours mutuels ; mais je ne voyois pas encore quels moyens l'Auteur de la nature a choisis pour empêcher que toute la race des animaux ne disparoisse de la surface de la terre, après avoir corrompu l'élément nécessaire à sa vie. N'étant pas alors dans la disposition d'entreprendre une tâche si difficile, je me contentai de souhaiter que quelque Physicien plus habile que moi entrât dans ce labyrinthe, &

dissipât les ténèbres dont ce mystérieux ouvrage de la nature sembloit encore enveloppé. Cependant, ne voyant rien paroître qui pût répandre de plus grandes lumières sur cet objet, & me retrouvant dans le climat où je jouissois, comme je l'ai toujours éprouvé, du degré de santé nécessaire pour les travaux d'esprit, l'envie me reprit de tenter au moins ce que je pourrois faire en observant la nature avec toute l'attention possible, & en suivant ses opérations pas à pas avec toute la patience & les soins dont je suis capable. C'est au lecteur à juger si mes peines & mes veilles ont eu quelque succès.

Quoique je me flatte de n'avoir pas travaillé tout-à-fait en vain, je suis bien éloigné de croire que j'aie découvert tout le mystère de l'influence du règne végétal sur le règne animal. Je pense cependant avoir fait un pas de plus qu'on n'avoit fait, & avoir frayé une route nouvelle, capable de faire pénétrer plus avant dans cette espèce de labyrinthe.

De toutes les découvertes utiles dont
le

le docteur *Priestley* a enrichi, & continue encore d'enrichir la Physique, il n'y en a point, à mon avis, qui soient d'une importance si décidée, que celles qu'il a faites sur les différentes espèces d'air. Entre les découvertes de ce genre, il y en a quelques-unes très - importantes, & qui ont justement rendu son nom immortel. Telle est celle de ce fluide aérien merveilleux qui surpasse si fort en pureté & en salubrité (eu égard à l'usage de la respiration) le meilleur air atmosphérique, qu'un animal enfermé dans un vase qu'on en a rempli conserve sa vie cinq fois, & même sept ou huit fois plus long-temps (selon certaines circonstances) que dans le meilleur air ordinaire. Les propriétés de cet air élémentaire & pur, qui mérite à juste titre le nom d'*air vital*, causent d'autant plus de surprise, qu'il a été extrait premièrement des substances qui, par leur nature, pourroient être soupçonnées de contenir de qualités nuisibles à notre constitution, tels sont, par exemple, le mercure calciné & le précipité rouge. M.

Priestley a donné à cet air le nom très-convenable d'*air déphlogistiqué*, ou air destitué de ce principe inflammable dont le meilleur air de l'atmosphère se trouve plus ou moins mêlé, & par lequel l'air est d'autant plus nuisible, qu'il en contient davantage. La propriété particulière que possède l'air nitreux, de l'absorber ou d'être absorbé par lui, en proportion du degré de bonté ou de salubrité de cet air, est encore une découverte des plus distinguées, & dont la postérité recueillera sans doute la plus grande utilité, lorsqu'on aura appris à en faire toutes les applications dont elle est susceptible. Qu'il soit dit à l'honneur de ce célèbre Physicien, que, dans son ouvrage intitulé *Experiments and Observations relating to various branches of natural Philosophy, with a continuation of the Observations on Air.* — London, 1779, page 269, sa droiture & sa modestie lui ont fait priser trop peu cette découverte véritablement grande.

« Lorsque je découvris, dit-il, cette

» propriété de l'air nitreux , par laquelle
 » on peut juger du degré de salubrité de
 » l'air commun, je me flattai qu'elle pour-
 » roit devenir d'une utilité considérable,
 » & particulièrement servir à faire con-
 » noître, d'une manière aisée & satisfai-
 » sante, la bonté de l'air des pays éloi-
 » gnés ; mais j'avoue que jusqu'à présent
 » j'ai été trompé dans mon attente ».
 Enfin , il termine ainsi :

« Souvent j'ai soumis à cette épreuve
 » l'air pris en des lieux les plus décou-
 » verts du pays, dans des saisons diffé-
 » rentes, & dans toute sorte de temps, &c.
 » mais je n'ai jamais trouvé assez de dif-
 » férence dans le résultat de ces expé-
 » riences pour conclure avec fondement,
 » qu'elle dépendoit plutôt de la différence
 » qualité des airs examinés , que de la
 » diversité des résultats de cette manière
 » d'essayer l'air ».

Je me serois laissé aisément entraîner
 par un aveu aussi sincère de l'Auteur même
 de la découverte , si la méthode dont M.
 l'Abbé *Fontana* se sert actuellement pour

essayer l'air respirable , par le moyen de l'air nitreux , ne m'avoit fait juger plus favorablement de la possibilité de reconnoître ainsi la bonté d'un air quelconque. En effet , cet homme infatigable dans la recherche de tout ce qui a du rapport aux sciences naturelles , est enfin parvenu à perfectionner tellement les instrumens nécessaires à cette expérience , & la manière de s'en servir , qu'en suivant exactement sa méthode , on peut juger du degré de pureté de l'air atmosphérique , avec autant d'exactitude que l'on juge du degré de chaleur & de froid par le thermomètre. Cette méthode est même si exacte , que , par son moyen , on s'apperçoit aisément de toutes les variations auxquelles l'air atmosphérique est communément sujet dans le même lieu , pendant le courant du même jour ; & que dans dix expériences faites avec le même air , la différence du résultat ne monte souvent pas au-delà de $\frac{1}{500}$ des deux airs , c'est-à-dire , d'un mélange d'air nitreux & d'air commun.

M. *Priestley* a répandu une nouvelle

lumière sur la nature & la disposition des différentes parties de ce globe , en découvrant que les plantes végètent mieux dans l'air impur , impropre à être respiré , que dans un air très-pur , tel qu'est l'air déphlogistiqué , & que les plantes possèdent la qualité de corriger l'air gâté ou impur : car il a démontré par-là , que le règne végétal est subordonné au règne animal , & que ces deux règnes se prêtent des secours mutuels ; de façon que les plantes contribuent à entretenir le degré de pureté nécessaire dans l'atmosphère , pendant que les exhalaisons des animaux , nuisibles à eux-mêmes , servent de nourriture aux plantes. Il nous restoit à savoir de quelle façon s'exécute le sage plan de l'Auteur de la nature.

Cependant il s'en falloit beaucoup que les expériences du docteur *Priestley* eussent entièrement mis hors de doute ce que je viens d'avancer. Il y avoit encore nombre de Physiciens , même parmi les plus éclairés , qui ne savoient si les résultats des expériences de M. *Priestley* n'étoient pas

d iij

un effet du hafard , plutôt que la confé-
quence d'une loi de la nature ; & ce foup-
çon étoit d'autant plus fondé , que ces
mêmes expériences n'avoient point eu un
fuccès uniforme & constant ; elles avoient ,
au contraire , été fouvent contradictoires ,
comme M. *Priestley* lui-même ne fait au-
cun fcrupule de l'avouer ; ce qu'on peut
voir dans fon ouvrage fur les différentes
efpèces d'air (vol. I , page 91) , &c. &
dans fon dernier ouvrage cité ci-deffus ,
p. 296. Le célèbre M. *Scheele* avoit même
observé un effet constamment contraire à
ce fyftème , de la part d'un pied de fève.

M. *Priestley* avoue dans fon ouvrage ,
imprimé cette année , à la page 299 , *qu'en*
répétant , en 1778 , fes expériences précé-
dentes , elles se sont trouvées peu favorables
à son hypothèse , que les plantes ont la fa-
culté de corriger l'air : « car , dit-il , quel-
» que air que j'aie mis avec une plante ,
» soit qu'il fût vicié par la flamme d'une
» chandelle , par la respiration , ou par
» quelque autre procédé phlogistique , il
» est toujours devenu plus mauvais , au

» lieu d'avoir été amélioré , & plus l'air
» est resté enfermé avec les plantes , plus
» il est devenu mauvais ». Il poursuit ainsi :
» J'avois eu dans mes expériences des
» faits qui ne me permettoient pas de
» douter que l'air ne fût corrigé par une
» plante , sur-tout par un pied de fraiser ,
» ou par une partie d'une plante qui pou-
» voit être pliée & introduite dans un
» bocal ou fiole renversée , & placée près
» de la plante , dont la racine restoit dans
» la terre. — J'avois aussi des exemples non
» moins incontestables d'air commun ,
» qui non-seulement n'étoit pas vicié par
» la présence d'une plante , mais se trou-
» voit encore avoir acquis un degré
» d'amélioration considérable par ce pro-
» cédé , étant même devenu , à quelque
» degré , de l'air déphlogistiqué ; de façon
» qu'étant mêlé avec de l'air nitreux , il
» se trouvoit beaucoup plus diminué qu'il
» ne l'étoit avant : ce que j'étois bien
» éloigné d'attendre. — Dans la plupart
» des cas où les plantes n'avoient pas
» rendu l'air meilleur , elles étoient ou

» manifestement malades, ou, au moins,
» elles ne continuoient pas à végéter ou
» à croître, comme elles avoient cou-
» tume de faire dans les premières ex-
» périences que je faisois à Leeds; phé-
» nomène dont je ne puis découvrir la
» cause. — Dans ces expériences, cepen-
» dant, dans lesquelles les plantes végé-
» toient le mieux, elles étoient dans un
» état de maladie & de langueur, ce
» qu'indiquoient évidemment les feuilles
» qui devenoient jaunes, & romboient
» à la moindre secousse. Quoi qu'il en
» soit, je ne pus découvrir pourquoi l'air
» enfermé avec des plantes n'étoit pas de-
» venu meilleur dans certains cas, tels
» que ceux dont j'ai fait mention à la
» page 91 du volume I.

» En un mot, je continue de croire
» qu'il est probable que la végétation des
» plantes saines qui croissent dans des ter-
» reins propres à leur nature, a un effe
» salutaire sur l'air qui les environne; car
» un seul exemple bien constaté, dans
» lequel une plante a rendu l'air meilleur,

» doit l'emporter sur cent autres dans lesquels elle l'a rendu plus mauvais ».

Peu après les passages cités, M. *Priestley* raconte plusieurs faits (page 305), dans lesquels une plante avoit effectivement corrigé l'air durant l'espace de sept jours, de huit, de dix, & quelquefois plus. Page 309, il rapporte un cas dans lequel un jeune pied d'une plante (c'étoit la *sarrinette*), enfermé dans un bocal, depuis le 16 de juin jusqu'au 20, avoit tellement corrigé l'air dans lequel elle étoit enfermée, qu'en le soumettant à l'épreuve, il trouvoit l'amélioration dans la proportion de 1.275 à 1.375. Il rapporte un autre cas, où un pied de persil avoit tellement amélioré l'air dans lequel il avoit été enfermé, depuis le 16 de juin jusqu'au premier de juillet, qu'une mesure de cet air mêlée avec une mesure d'air nitreux se réduisoient à l'espace d'une seule mesure.

Après tout, il conclut ainsi à la page 310 : « Lorsqu'on considère bien ces observations, on ne peut guère douter, je pense, qu'il n'y ait dans le procédé de

» la végétation elle-même quelque chose ;
» ou du moins , que la végétation ne soit
» accompagnée de quelque circonstance ,
» qui , par sa nature , tende à améliorer
» l'air dans lequel la plante végète , quelle
» que soit la *cause prochaine* de cet effet ;
» soit que la plante s'imbibe du phlogistif-
» que de cet air comme d'un aliment qui lui
» est propre , soit que ce phlogistique
» s'unisse avec la vapeur que les plantes
» exhalent continuellement. Je conviens
» que c'est la première de ces deux opi-
» nions pour laquelle j'incline le plus ».

M. *Scheele* est si éloigné de croire que les plantes corrigent l'air , qu'il pense que la végétation a le même effet sur l'air que la respiration ; il avoit néanmoins observé qu'une plante végète moins bien dans l'air déphlogistiqué que dans l'air ordinaire.

M. *Priestley* parle ainsi à la fin de la Section XXXIII , dans laquelle il traite de l'air déphlogistiqué qui sort spontanément de l'eau dans certaines circonstances : « On croira probablement que le résultat

» des expériences décrites dans cette Sec-
» tion, jette quelque incertitude sur le ré-
» sultat des autres dont il est fait mention
» dans ce volume , & dont j'ai conclu
» que l'air est rendu meilleur par la vé-
» gétation des plantes , sur-tout lorsque
» l'eau qui ser voit à enfermer la plante
» étoit exposée à l'air libre, & au soleil
» dans un jardin. Je répondrai simplement
» à cet article , que dans le temps que je
» faisois ces expériences , je ne m'apper-
» cevois pas de l'effet de ces circon-
» stances ; que j'ai voulu représenter les
» faits tels que je les ai observés ; &
» que , n'ayant d'attache à aucune hypo-
» thèse particulière , je consens aisément
» que le lecteur déduise de ces mêmes
» faits , ses propres conséquences ».

M. *Priestley* ayant observé que des bulles d'air sembloient sortir spontanément des tiges & des racines de plusieurs plantes enfermées dans l'eau , soupçonna d'abord que cet air , s'il le trouvoit d'une meilleure qualité que l'air commun , étoit filtré par la plante , & se purifioit en laissant en

arrière son phlogistique, comme une nourriture propre à la plante. Afin de constater ce qui en étoit, il mit dans l'eau plusieurs bouteilles qui contenoient des pieds de menthe, en les disposant de manière que l'air qui pourroit se décharger des racines resteroit dans les bouteilles, dont le fond étoit, pour cette raison, un peu élevé. Dans cette situation, les plantes végeoient fort bien; & M. *Priestley* observa que, dans quelques-unes de ces bouteilles, il se ramassoit de l'air, quoique fort lentement. Mais il se vit trompé dans son attente, en trouvant que quelques-unes des plantes n'avoient pas produit d'air. A la fin cependant, il obtint d'environ dix plantes, dans le cours d'une semaine, une mesure d'air d'environ une demi-once, dont la pureté étoit si grande, qu'une mesure de cet air & une d'air nitreux n'occupaient qu'une seule mesure.

Ce fait remarquable ne contribua pas peu à le confirmer dans son hypothèse de la purification de l'air atmosphérique par le moyen de la végétation. Mais il ne

jouit pas long-temps de cette satisfaction , parce qu'il observa que d'autres plantes , de la même espèce , ne produisoient pas cet effet , & que (ce qui lui parut encore plus extraordinaire) les bouteilles dans lesquelles les plantes désignées avoient végété , & dont les parois internes étoient couvertes d'une matière verte , continuoient à donner de l'air , après que les plantes en étoient ôtées ; il fut dès-lors convaincu que les plantes n'avoient eu aucune part à la production de cet air pur. *Voyez l'ouvrage cité du docteur Priestley , pag. 337 & 338.*

On en étoit-là sur cette matière , lorsque je commençai à m'en occuper , vers le mois de juin de l'année 1779. Il paroît , par ce que je viens de citer du dernier ouvrage du célèbre *Priestley* , que ce grand homme s'embarassoit si peu de soutenir son hypothèse , quelque vraisemblable qu'elle fût , & quoiqu'il pût d'ailleurs la regarder comme le fruit de ses travaux , qu'il sembloit dès-lors disposé à l'abandonner , parce que tous les faits ne la

favorisoient pas. On ne rencontre pas toujours une telle candeur chez les Philosophes ; la plupart, dès qu'ils ont publié une opinion, la soutiennent, quoiqu'ils la sachent erronée, & cherchent plutôt des sophismes pour la confirmer, que des faits pour découvrir la vérité.

Les premières expériences sur lesquelles M. *Priestley* avoit appuyé son hypothèse, me paroissoient trop décisives pour ne pas soupçonner que les autres n'eussent manqué par quelques circonstances particulières, & il me restoit très-peu ou point de doute, que les végétaux ne fussent doués de quelque qualité par laquelle ils pussent corriger le mauvais air, & améliorer l'air commun. La curiosité m'inspira le desir de rechercher de quelle manière cette opération se fait ; si les plantes corrigent l'air en absorbant le principe inflammable comme leur nourriture, & en laissant ainsi le reste dans un état de pureté (opinion à laquelle M. *Priestley* incline le plus) ; ou, comme je le soupçonnois, si les plantes possèdent quelque

vertu inconnue jusqu'à présent, par laquelle elles changent de l'air mauvais en air bon, & rendent l'air bon encore meilleur.

A peine fus-je engagé dans ces recherches (a), que la scène la plus intéressante

(a) Il a plu à M. *Senebier* de dire, au commencement du premier tome de ses *Mémoires Physico-chymiques*, imprimés à Genève en 1782, en trois volumes, page 4, qu'on le trouvera souvent en opposition avec moi. Je n'ai pas voulu, dit-il, le faire remarquer dans le cours de ces *Mémoires*, parce que j'abhorre la critique; mais je décris fidèlement ce que j'ai vu, & les Physiciens seront nos juges. Si je dois à ce savant des sentimens de reconnoissance pour les égards qu'il proteste ici avoir pour moi, je ne puis cependant m'abstenir de croire, qu'après avoir donné à entendre si clairement que nos opinions se contrariaient sur beaucoup d'articles, il eût mieux valu indiquer en quoi consiste la différence de nos sentimens; puisqu'une assertion aussi vague, donnant au lecteur curieux l'envie de savoir les articles sur lesquels nous ne sommes pas d'accord, ne peut servir qu'à tourmenter son esprit; car, en n'indiquant nulle part les sujets même sur lesquels nous différons, le lecteur seroit obligé de confronter, presque mot pour mot, nos ouvrages, (quel lecteur voudroit se donner une peine aussi fastidieuse que peu importante ?) s'il vouloit débrouiller le chaos que M. *Senebier* lui présenté ici, sans vouloir donner

s'ouvrit à mes yeux : J'observai « *que les plantes n'avoient pas seulement la faculté*

son assistance pour le développer ; ce qui auroit été très-facile sans m'offenser le moins du monde, & sans s'attirer le moindre soupçon d'avoir voulu me critiquer. Une différence d'opinion est très-éloignée d'une critique, & ne peut offenser un homme qui a le sens commun. D'ailleurs, en soumettant la décision de notre cause à des juges aussi respectables, il convenoit, ce me semble, de leur donner en mains les pièces justificatives & les témoignages sur lesquels ils doivent prononcer leur jugement. En leur offrant ainsi une charge aussi désagréable que difficile à remplir, il y a beaucoup à craindre que le procès ne traîne en longueur, & ne soit pas jugé durant la vie des parties. Il me paroît que le mot indéfini *souvent*, n'étant pas restreint à sa juste valeur, pourroit, dans une telle phrase, étendre sa signification beaucoup au-delà de l'intention de l'auteur. D'ailleurs, il me semble que la prudence même exigeoit, après une assertion aussi positive & aussi peu flatteuse pour moi, d'énoncer précisément la nature de nos différends ; car, en traitant des nouvelles découvertes qu'un autre avoit déjà publiées plusieurs années auparavant, & en se contentant de *décrire fidèlement ce qu'on a vu*, sans s'embarrasser si un autre l'a déjà vu & publié auparavant, on pourroit, sans en avoir eu l'intention (& il ne m'est certainement pas permis de croire M. Senebier capable d'avoir eu un tel dessein), faire passer les découvertes de ses prédécesseurs pour les
de

de corriger l'air impur dans l'espace de six jours ou plus , comme les expériences de

siennes , en les confondant toutes , & cela pour obliger ses prédécesseurs , & pour leur témoigner publiquement la vraie estime , & même la délicatesse des sentimens qu'on professe avoir pour eux , en s'abstenant de désigner les articles sur lesquels on diffère , & en même temps aussi ceux sur lesquels on est d'accord avec eux. Au moins le docteur *Sherer* , qui a traduit cet ouvrage en langue allemande , envisageoit le danger d'une telle confusion comme très-fondé , & il s'est donné la peine vraiment désagréable (pour obliger le lecteur curieux , & pour débrouiller nos idées , qui se trouvent toutes confondues dans l'ouvrage de M. *Senebier*) , de comparer entre eux nos deux ouvrages , & de noter les endroits où M. *Senebier* approuvoit ou rejettoit ma doctrine. Il a ajouté son extrait en forme de note au précis de mon ouvrage , qui se trouve dans ma Préface. J'ai cru obliger quelques-uns de mes lecteurs , de placer ici ce même extrait du docteur *Sherer*. En faisant ainsi moi-même , sans le moindre déguisement , ce que la délicatesse de M. *Senebier* envers moi peut lui avoir empêché de faire , on n'aura aucune difficulté de croire ce que j'ai déjà dit dans d'autres écrits , que bien loin d'avoir honte de voir mes opinions combattues par M. *Senebier* , je me crois fort honoré de compter parmi mes opposans un savant aussi estimable.

Le lecteur , qui pourra trouver quelque plaisir à connoître & mes opinions & celles de M. *Senebier* ,

M. Priestley semblent l'indiquer ; mais qu'elles s'acquittent de ce devoir important dans peu d'heures , de la manière la plus complète (a) ; — Que cette opération merveilleuse n'est aucunement due à la végétation , mais à l'influence de la lumière du soleil sur les plantes (b). — Je trouvais que les plantes possèdent en outre l'étonnante faculté de purifier l'air qu'elles contiennent dans leur substance , & qu'elles ont sans doute absorbé de l'atmosphère , & de le changer en un air des plus purs ,

ou à soumettre le sujet de nos différends à l'épreuve de l'expérience , trouvera ici d'un coup-d'œil de quoi satisfaire sa curiosité ; & il verra en même temps que j'ai eu la satisfaction de trouver (malgré le début peu consolant du texte allégué de M. Senebier) dans le cours de son ouvrage , qu'au lieu de m'avoir trouvé souvent en défaut , il a confirmé réellement la plupart de mes découvertes , & que son ouvrage est en partie une répétition du mien , comme il en convient lui-même , page 4 de son premier volume.

(a) L'influence bienfaisante des végétaux sur l'air est pleinement confirmée par M. Senebier.

(b) M. Senebier le confirme en plein ; & cette confirmation fait même une partie essentielle de son ouvrage.

véritablement déphlogistiqué (a) ; — Qu'elles versent une espèce de pluie abondante (s'il est permis de s'exprimer ainsi) de cet air vital & dépuré , qui , en se répandant dans la masse de l'atmosphère , contribue réellement à en entretenir la salubrité , & à la rendre plus capable d'entretenir la vie des animaux (b) — Qu'il s'en faut beaucoup que cette opération soit continuelle , mais qu'elle commence seulement quelque temps après que le soleil s'est élevé sur l'horizon , après qu'il a , par l'influence de sa lumière , éveillé les plantes engourdies pendant la nuit , & après qu'il les a préparées & rendues capables de reprendre leur opération salutaire sur l'air , & ainsi sur le règne animal : opération suspendue entièrement pendant l'obscurité de la nuit (c) ;

(a) Cette découverte est entièrement confirmée par M. Senebier. Il se sert même de ma propre expression , en disant que l'air est *élaboré* dans la substance des végétaux.

(b) Cet article est encore confirmé par M. Senebier.

(c) M. Senebier confirme l'essentiel de cet article , c'est-à-dire , l'influence salutaire de la lumière sur les végétaux pour le bien-être du règne animal.

— Que cette opération des plantes est plus ou moins vigoureuse, en raison de la clarté du jour, & de la situation de la plante plus ou moins à portée de recevoir l'influence directe du soleil (a) ; — Que les plantes ombragées par des bâtimens élevés ou par d'autres plantes, ne s'acquittent pas de ce devoir, c'est-à-dire, n'améliorent pas l'air, mais, au contraire, exhalent un air mal-faisant & nuisible aux animaux qui le respirent, & répandent un vrai poison dans l'air qui les environne (b) ; — Que la production du bon air commence à languir vers la fin du jour, & cesse entièrement au coucher du soleil ; mais qu'il faut en excepter un petit nombre de plantes, qui continuent leur action salutaire un peu plus long-temps que le reste (c) ; — Que

(a) Les expériences de M. Senebier mettent ceci hors de doute.

(b) M. Senebier, en confirmant, sans réserve, que c'est la lumière solaire qui produit l'influence bien-faisante des végétaux sur notre élément, rejette, sans réserve, toute influence mal-faisante des plantes bien végétantes sur l'air.

(c) M. Senebier confirme la partie de cet article ;

toutes les parties de la plante ne s'occupent pas de cet ouvrage , mais seulement les feuilles , les tiges & rameaux verts qui les supportent (a) ; — Que les plantes âcres , puantes , & même les vénéneuses , s'acquittent de ce devoir comme celles qui répandent l'odeur la plus suave , & qui sont les plus salutaires (b) ; — Que la plupart des feuilles , sur-tout celles des arbres , versent cet air déphlogistiqué en plus grande abondance de leur surface inférieure (c) ;

qui attribue à l'influence du soleil le bénéfice que les plantes nous procurent ; mais il n'a pas examiné la distinction dont il s'agit ici entre différentes plantes.

(a) M. *Senebier* convient avec moi que les feuilles , les tiges & rameaux verts sont les agens dont la nature se sert pour purifier l'air.

(b) M. *Senebier* confirme cet article ; mais au lieu que , selon mon opinion , les feuilles de toute plante bien portante exposées dans l'eau de source au soleil , fournissent , sans exception , de l'air déphlogistiqué , M. *Senebier* excepte de cette règle générale certains végétaux , qui , selon lui , fournissent un air inférieur en qualité à l'air commun. Parmi ces plantes , il nomme le *Houx* , le *Myrthe* , le *Laurier-cerise* (voyez son premier volume , p. 285) , qui m'ont tous fourni de l'air déphlogistiqué.

(c) M. *Senebier* traite au long (depuis la page 72
e iij

— *Que les feuilles nouvelles , & celles qui n'ont pas encore acquis tout leur accroisse-*

jusqu'à la page 170 de son premier volume) des différences notables qui se trouvent dans l'apparition des bulles d'air sur les deux surfaces des feuilles de différentes plantes. Il parle aussi des différentes apparences de ces bulles sur les feuilles de la même plante dans différentes époques de leur vie. Il me fait l'honneur de me citer ici (page 76), pour avoir observé que la Capucine (*Tropæolum majus*), produit des bulles sphériques sur la surface inférieure , & des ampoules plates sur la surface supérieure * ; d'où on pourroit naturellement conclure que je n'avois observé que cette seule particularité , & M. Senebier toutes les autres. J'avois cependant destiné la section entière que je viens de citer dans la note de mon ouvrage à cette variété vraiment étonnante , de la manière dont les bulles paroissent sur les deux surfaces des feuilles de différentes plantes , & sur les feuilles de la même plante dans différens temps de leur vie. Je me suis contenté d'alléguer quelques-unes de ces variétés les plus frappantes , afin de faire voir que ces effets ne dépendent nullement du hasard , mais de l'organisation des feuilles

* La mémoire de M. Senebier l'a trompé ici : l'air fortant des feuilles de cette plante ne forme , selon mon observation , ni bulles rondes , ni vessies plates , quoique ces feuilles fournissent une grande quantité d'air très-pur. J'ai donné même la raison de ce phénomène. On peut consulter la Section III de mon édition angloise , & la Section IV de toutes les autres éditions. Mais cette inadvertence est de peu d'importance.

ment , ne répandent point autant d'air déphlogistiqué , ni d'aussi bonne qualité , que celles qui sont parvenues à leur grandeur naturelle , ou déjà vieilles (a) ; — Que quelques plantes préparent un air déphlogistiqué , d'une meilleure qualité que d'autres ; — Que quelques plantes , sur-tout parmi les aquatiques , excellent dans cette opération (b) ; — Que toutes en général cor-

de différentes plantes. J'aurois cru abuser de la patience du lecteur , en l'occupant trop long-temps de minuties de cette espèce , qui sont presque aussi variées que le sont les plantes même.

(a) M. Senebier confirme mon observation , que les jeunes feuilles fournissent moins d'air que celles qui ont déjà toute leur grandeur : mais par défaut d'un bon eudiomètre , il n'a pu observer avec assez d'exactitude , que l'air des jeunes feuilles est moins pur que celui des feuilles formées. Il ne parle pas de cette différence.

(b) M. Senebier ne pouvoit pas examiner assez exactement la différence de la qualité de ces différens airs , vu qu'il ne possédoit pas alors un bon eudiomètre. Il se plaint même encore de ce défaut dans son quatrième volume , imprimé à Genève en 1783 , *Recherches sur l'influence de la lumière solaire....* page 297 & suivantes. La flamme d'une bougie est , à la vérité , capable d'indiquer si un air est meilleur ou pire que l'air commun ; mais on ne sauroit , par son moyen distinguer

rompent l'air environnant pendant la nuit ; & même au milieu du jour , dans l'ombre (a) ; — Que quelques plantes cependant , qui ne cèdent à aucune autre dans leur opération diurne à préparer l'air déphlogistique , surpassent néanmoins les autres dans leur pouvoir d'infester l'air commun pendant la nuit & dans l'ombre , jusqu'au point même de rendre en peu d'heures une grande masse d'air tellement corrompue , qu'un animal plongé dans cet air y péricule en quelques secondes (b) ; — Que toutes les fleurs exhalent constamment un air mortel , & gâtent l'air environnant pendant le jour & pendant la nuit , à la lumière & à l'ombre ; & qu'elles répandent un poison réel

assez exactement les degrés de pureté de différens airs déphlogistiqués. M. Senebier confirme cependant mon opinion , que certaines plantes fournissent un air meilleur que quelques autres , & que sur-tout les plantes aquatiques excellent à cet égard.

(a) M. Senebier traite toute ma doctrine de l'influence mal-faisante des végétaux , bien vivans , sur l'air en contact avec eux dans l'obscurité , comme une erreur insignifiante , & même comme une vraie calomnie contre la nature & les plantes. (Voyez son premier volume , p. 54.)

(b) M. Senebier ne touche pas cet article.

& des plus terribles dans une masse considérable d'air , où elles se trouvent enfermées (a) ; — Que les racines récemment tirées de la terre ont la même influence mal-faisante sur l'air qui les environne , que les fleurs , à l'exception cependant de quelques racines ; — Que les fruits en général conservent cette influence pernicieuse en tout temps , sur-tout dans l'obscurité , & que cette qualité vénéneuse des fruits est si grande , que quelques-uns , même des plus délicieux , tels que les pêches , peuvent , dans une seule nuit , rendre l'air tellement empoisonné , que nous serions en danger de périr , si nous couchions une seule nuit dans une petite chambre , dont la porte & les fenêtres seroient exactement fermées , & où se trouveroit une grande quantité de ce fruit (b) ; — Que le soleil ,

(a) Les racines, selon M. Senebier, ne fournissent aucun air étant exposées au soleil couvertes d'eau de source. Au reste, il ne dit rien au sujet de leur influence méphitique sur l'air enfermé avec elles ; influence qu'il condamne en général comme une méprise de ma part.

(b) M. Senebier rejette toute influence méphitique

semble n'avoir pas le pouvoir d'arrêter l'influence pernicieuse des fleurs , est cependant capable de modérer les exhalaisons nuisibles de quelques-uns des fruits (a) ;

des végétaux sur l'air , lorsqu'ils ne sont pas dans un état de fermentation. (L. C.).

(a) M. *Senebier* assure que les filiques de quelques fruits verts sont en état de fournir , au soleil , un air meilleur que l'air commun. J'ai trouvé cette assertion conforme à l'expérience dans les haricots verts , dans les raisins , &c. lorsque le jour est très-favorable.

Il y a , dans le premier volume de M. *Senebier* , encore quelques articles controversés , par exemple , M. *Senebier* dit que l'eau de source seule , exposée au soleil , ne donne pour l'ordinaire point d'air : je crois qu'elle ne manque jamais d'en donner : cet air s'attache aux parois & au fond des vases. Il dit que l'eau de pluie est toujours chargée d'air fixe pendant un orage ; je crois que cela n'a jamais lieu. — Il dit que les plantes ne fournissent point d'air fixe lorsqu'elles ne fermentent pas (p. 246). Mon opinion est qu'elles en fournissent toujours dans l'obscurité sans la moindre apparence de fermentation. — Il dit que les feuilles exposées au soleil dans l'eau saturée d'air fixe fournissent toujours une grande quantité d'air déphlogistiqué. Je crois que cela n'arrive que très-rarement , & presque jamais avec la plupart des plantes , sur-tout avec l'herbe , *gramen* , & les feuilles de pêcher , dont M. *Senebier* se servoit généralement. J'ai traité au long ce dernier sujet dans le second tome de

— *Que le soleil lui-même n'a pas le pouvoir de rendre l'air commun d'une meilleure qualité, sans la concurrence des plantes ; mais qu'au contraire , il est plutôt capable de le corrompre , s'il agit seul.*

Voilà quelques-unes des opérations secrètes des végétaux, que j'ai découvertes dans mes expériences, & dont j'ai tâché de donner un détail dans cet ouvrage, en soumettant au jugement du lecteur les conséquences que j'ai cru pouvoir être déduites des faits dont je vais rendre compte.

Les expériences, dont une partie forme la matière de cet ouvrage, sont au nombre de plus de cinq cens : elles ont été toutes faites en moins de trois mois, depuis le commencement de juin jusqu'au commencement de septembre. Je m'en suis occupé sans relâche, du matin au soir ; & afin de me livrer entièrement à la contemplation de l'ouvrage de la nature, par

la seconde édition allemande de mes *Mélanges*, & dans un *Némoire* inséré au *Journal de Physique* de l'Abbé *Rosier*, Tome XXIV, page 337, &c.

rapport à l'économie des plantes, sans être détourné par les distractions inévitables dans les villes, pour peu qu'on y soit connu, je me suis soustrait au bruit de la capitale, en me retirant dans un village à dix milles de Londres. Les expériences ont été faites avec tout le soin dont je suis capable; mais mon devoir me rappelant à Vienne, il ne m'est pas resté assez de temps pour déduire de tant de faits toutes les conséquences que j'en aurois pu tirer, si j'avois eu le loisir d'y travailler à mon aise.

Quoi qu'il en soit, je me trouvai satisfait lorsque j'aperçus que mes veilles n'avoient pas été entièrement sans fruit, & que je n'avois pas lieu de regretter le temps & la patience que j'avois consacrés au bien public. J'ai déjà dit que j'étois entré dans cette carrière, avec l'attente flatteuse d'y trouver des nouveautés. Les vastes campagnes, où la nature étale tant de beautés & de variétés, offroient à mon esprit des merveilles que je croyois avoir été regardées avec la même indifférence qu'on a coutume de voir les plus beaux

phénomènes , lorsqu'ils se présentent continuellement à nos yeux. En effet, lorsque je méditois sur les changemens presque continuels que les végétaux subissent, & qui sont bien éloignés d'avoir lieu dans les deux autres règnes de la nature , j'étois tenté de croire que des changemens aussi marqués, dans la plupart des végétaux , indiquoient des desseins de l'Auteur de la nature, qui nous étoient encore cachés. Les corps qui font partie du règne minéral, sont en général si permanens dans leur état , qu'ils restent exactement les mêmes pendant des siècles , s'ils ne sont pas forcés de changer de forme par l'action violente du feu ou des dissolvans. Leur masse grossière, dépourvue de vie & de mouvement, quelque digne qu'elle soit des recherches philosophiques, doit rendre peu de Physiciens curieux de connoître leur nature ; il n'y a guère que les Chymistes qui s'en occupent. Le règne animal a toujours attiré l'attention des Philosophes. Les Anatomistes ont examiné les organes de notre corps avec tant d'assiduité & de succès,

qu'il n'arrive que rarement qu'un homme laborieux découvre quelque chose de nouveau sur cet objet. Mais le règne végétal me sembloit avoir été traité trop indifféremment. Les Botanistes ont eu pour but principal, en examinant les plantes, de les classer & les distinguer les unes des autres ; les Médecins ont trouvé un grand intérêt à en connoître les vertus. Mais aucune classe de Physiciens n'a paru s'occuper assez sérieusement du but de tant de variations, presque continuelles de la plupart des plantes, de la cause finale que l'Auteur de la nature a dû se proposer, en rendant les arbres si dissemblables dans les différentes saisons de l'année. Ces considérations m'ont excité aux recherches dont je rendrai compte.

Leur succès m'a de plus en plus convaincu qu'on ne peut attendre que très-rarement, & comme par accident, les découvertes utiles des expériences détachées, faites sans ordre, & interrompues par d'autres occupations. L'exemple de travailler méthodiquement dans les recher-

ches physiques, exemple que m'a donné mon respectable ami, l'abbé *Fontana*, m'a confirmé dans l'opinion que les sciences naturelles ne feront que des progrès très-lents entre les mains de ceux qui n'ont pas assez de patience pour suivre le même objet jusqu'à ce qu'ils trouvent des choses auparavant inconnues, ou qu'ils s'aperçoivent que la difficulté de l'entreprise surpasse leurs facultés.

Comme je n'avois aucunement en vue de chercher une meilleure méthode d'examiner la bonté des airs, je me suis servi de celle que l'abbé *Fontana* emploie à présent, parce que je l'ai trouvée la plus exacte. Mais comme il n'a pas encore publié lui même cette méthode, il m'auroit été difficile de donner une idée exacte de la manière d'éprouver les différens airs des plantes, s'il n'avoit consenti à ce que j'anticipasse la publicité qu'il compte donner à ce procédé : sa condescendance à ce sujet exige ma reconnoissance. J'avoue avoir aussi une obligation particulière à *M. Eton*, Botaniste d'un grand mérite,

& directeur du beau jardin botanique du Roi d'Angleterre, à Kew, qui m'a fourni, de la manière la plus obligeante, toutes les plantes exotiques que je desirois de soumettre aux expériences.

Je dois avertir le lecteur que, pour répéter les expériences qu'il trouvera dans la seconde Partie de cet ouvrage, il travaillera en vain, s'il n'emploie pas une eau de source ou une eau tirée récemment des entrailles de la terre, par le moyen d'une pompe; car, si l'eau a été exposée quelque temps à l'air libre, elle aura perdu beaucoup de l'air qu'elle a coutume de contenir lorsqu'elle sort de la terre; & par conséquent elle sera dans la disposition d'absorber l'air des plantes. Il se pourroit aussi que toute eau de source ne se trouvât pas aussi bonne pour cet objet, que celle que j'ai trouvée à ma campagne, quoique je n'aie pas de preuves que ce soupçon soit fondé. J'ai des raisons appuyées sur l'expérience, pour croire que l'eau puisée dans un puits ouvert est moins propre pour ces sortes d'expériences,

d'expériences, que celle tirée d'un puits couvert d'une pompe, parce que, apparemment, la première a été trop exposée au contact de l'air (a).

En publiant cette édition françoise de mon ouvrage, je m'acquitte de l'engagement que j'ai pris avec le public, par un avertissement que j'ai inséré dans l'édition angloise. Je remplis mon engagement avec d'autant plus de zèle, qu'en qualité d'Auteur, il m'a été permis de faire tels changemens que j'ai crus nécessaires; ce qu'un Traducteur n'auroit pas été en droit de faire. D'ailleurs, comme le sujet est neuf, il est probable qu'un autre n'auroit pas toujours saisi mes idées. Ainsi, je pense que le public, dont le desir de voir paroître cet ouvrage en françois me flatte infiniment, fera du moins certain

(a) Après avoir répété ces sortes d'expériences dans différens endroits des Pays-Bas, de la France & de l'Allemagne, j'ai été assez convaincu qu'en général toutes les eaux de source, qui sont agréables à boire, sont aussi très-bonnes pour le développement de l'air déphlogistiqué des plantes.

que ce qu'il lira est conforme à mes idées ; & , par cette considération , j'espère qu'on aura quelque indulgence pour moi , si l'on trouve qu'un homme né dans la République des Provinces-Unies , & qui a passé une bonne partie de sa vie dans des pays étrangers , ne s'exprime pas avec autant de précision , & en si bon langage qu'un François auroit pu le faire.

Je me flatte que mes découvertes pourront contribuer au bien public , lorsqu'on aura mis à profit les conséquences qu'on en peut tirer ; j'espère qu'elles serviront au moins bientôt à faire éviter le danger qu'il y a de se tenir ou de coucher , avec une grande quantité de plantes , de fleurs & de fruits , dans les chambres fermées. On connoîtra l'utilité de ce grand nombre d'herbes qui , poussant sans culture , ne paroissent jusqu'à présent que nous incommoder , parce que nous ne savions pas les avantages qu'elles nous procurent , en purifiant d'une manière invisible l'air qui nous environne , & en nous donnant une quantité considérable

d'air déphlogistiqué , dont nous pouvons faire usage pour la respiration , si nous voulons.

Ceux qui s'amuseront à répéter mes expériences , trouveront bientôt pourquoi leur résultat est sujet à des variations plus ou moins grandes. Le degré de bonté de l'air déphlogistiqué qu'on obtient des feuilles des plantes dépend de tant de circonstances , qu'on aura de la peine à les imiter toujours exactement. Un jour un peu plus ou un peu moins clair, l'exposition des feuilles plus ou moins bien placées pour recevoir l'influence du soleil , les différentes heures du jour, les feuilles arrangées entre elles , de façon que les unes fassent plus ou moins d'ombrage aux autres ; toutes ces circonstances & bien d'autres produiront des différences marquées dans le degré de bonté de l'air qu'on obtient.

Comme je n'ai point un attachement opiniâtre ni aveugle à mes opinions , je les changerai dès que je verrai clairement que je me suis trompé. On se per-

suadera avec facilité que mes recherches ne peuvent avoir d'autre vue que le progrès des connoissances, & le bien général de l'humanité. Les recherches de de la nature n'enrichissent pas l'observateur : si j'avois été avide du gain , je les aurois abandonnées pour suivre le chemin de la fortune , que le hasard m'a ouvert. Ceux qui me connoissent savent que peu de gens ont eu de plus heureuses occasions pour acquérir tout ce qui tente le plus les hommes. Mais ne les ayant pas cherchées , je n'y ai pas fait beaucoup d'attention ; je n'en ai pas tiré tous les avantages qu'elles m'offroient. Je n'ai été occupé qu'à remplir mon devoir dans les situations où je me suis trouvé, autant que ma constitution d'esprit & de corps me le permettoit. Accoutumé dès mon enfance à l'étude , qui fait les délices de ma vie, & content de mon sort, je n'ai jamais manqué de travailler ; mais on fait qu'il n'est pas toujours dans le pouvoir de l'homme d'effectuer ce qu'il desire le plus ; les travaux d'esprit ne se com-

mandent pas comme ceux des mains. Si des ouvrages qui regardent la Médecine & d'autres recherches physiques, à la publication desquels je me suis engagé depuis bien des années, n'ont pas encore vu le jour, c'est aux circonstances particulières que je ne pouvois prévoir, & non pas au défaut de volonté, ni à une oisiveté toujours blâmable, que je puis attribuer ce délai.

Je tâcherai d'achever le second tome de cet ouvrage aussi-tôt qu'il me sera possible, j'en ai les matériaux prêts; il n'y a qu'à les mettre en ordre. Mais, en attendant que cela soit fait, je me fais un plaisir de communiquer au public quelques titres ou sujets de chapitres, qu'en parcourant mes notes j'ai destinés à être traités dans ce second volume. On sent bien qu'en agissant ainsi, je compte assez sur l'honnêteté des lecteurs, pour croire qu'ils ne jugeront pas du second volume que j'annonce, par cet aperçu que j'en présente; ce seroit juger d'un homme par l'habit qu'il porte, &

f iij

lxxxvj P R É F A C E.

l'apprécier selon son extérieur ; ce qui seroit injuste , mais qui n'arrive cependant que trop souvent dans le monde.

Les plantes malades , ou qui ont perdu la vigueur de la végétation , n'ont pas la faculté d'élaborer de l'air déphlogistiqué , quoiqu'elles n'aient pas perdu le pouvoir de méphitiser l'air commun.

Lorsque les chaleurs de l'été diminuent considérablement , les feuilles perdent beaucoup de leur faculté de vicier l'air commun pendant la nuit & à l'ombre , de même que les fruits. Les fleurs ne perdent pas si-tôt leur influence pernicieuse sur notre élément : mais les feuilles continuent à donner de l'air déphlogistiqué au soleil , fort avant dans l'automne.

Les émanations nocturnes des feuilles , & l'évaporation continuelle des fleurs & des fruits ne sont diminuées en hiver qu'en quantité , mais aucunement en qualité.

L'air sortant des poumons des animaux est moins vicié en hiver qu'en été ; la différence est environ comme 4 à 5 : raison de ce phénomène.

Les plantes dont la verdure est perpétuelle , de même que celles dont on entretient la verdure dans les serres , ne cessent pas de répandre de l'air au soleil dans l'hiver ; mais cet air ne diffère guère , par sa nature , de l'air commun.

Les plantes vertes perdent en hiver presque toute leur faculté d'améliorer l'air commun , mais conservent encore beaucoup de leur pouvoir de corriger , quand elles sont au soleil , l'air vicié par les poumons & par des procédés phlogistiques. Quelques-unes ne perdent pas même cette faculté à l'ombre.

Quoique les plantes vertes perdent en général la plus grande partie de leur pouvoir de vicier l'air commun dans l'hiver pendant la nuit , il y en a cependant quelques-unes qui en conservent assez pour mettre notre vie en danger , si nous en enfermions beaucoup dans un petit appartement , tandis qu'il y en a d'autres qui perdent cette faculté presque entièrement.

Le pouvoir des plantes , de donner au soleil de l'air déphlogistiqué , & de l'air

méphitique à l'ombre, augmente vers le printemps, en raison de la vigueur de la végétation.

Comme il y a des plantes qui, par leur nature, donnent en été, au soleil, un air déphlogistiqué meilleur que quelques autres, & qu'il y en a qui, sans égard à la bonté de leur air diurne, ont un pouvoir particulier de répandre de l'air méphitique pendant la nuit, & à l'ombre; de même il y a des fleurs dont on a beaucoup plus à craindre que de quelques autres. Les violettes, les roses, les lys, les fleurs de thlaspi, celles de la lauréole, daphne mesereum, sont, entre autres, particulièrement nuisibles, & seroient fort à redouter, si on en conservoit une quantité considérable dans une petite chambre. Cette même différence entre diverses espèces de fleurs a aussi lieu en hiver.

L'émanation méphitique des fleurs & des feuilles est tout-à-fait différente de celle qui est le véhicule du parfum : la première est autant à craindre, que l'autre est innocente par sa nature.

Quelques plantes fort puantes gâtent moins l'air commun , que d'autres qui répandent une odeur agréable , ou qui n'en répandent pas du tout ; ce qui prouve encore que le parfum des végétaux n'a rien de commun avec leur exhalaison méphitique.

Les mousses de toute espèce , & même les plantes parasites sèches , telles que le lichen , ont une faculté commune aux autres végétaux , de vicier l'air pendant la nuit , & de donner de l'air déphlogistiqué au soleil.

Les champignons évaporent en tout temps un air méphitique , & répandent toujours un poison autour d'eux.

Si par hasard une feuille se trouve renversée , de façon que la surface inférieure soit tournée vers le soleil , & que la surface vernie soit à l'ombre , elle continue de donner de l'air , mais qui est d'une qualité moindre que si la feuille se trouve dans sa situation naturelle. La différence dans les deux situations est environ comme 190 à 210.

L'émanation diurne des feuilles est simple , c'est-à-dire , que l'air qui en sort est de l'air déphlogistiqué sans mélange d'air fixe ; mais leur émanation nocturne est de deux sortes dans le même temps. L'air commun exposé à l'action d'une plante pendant la nuit a contracté deux qualités également nuisibles à la vie animale. Une partie de cet air se trouve être de l'air fixe , qui , étant plus pesant que l'air commun , se précipite vers la terre. L'autre portion est un air méphitique qui ne précipite pas l'eau de chaux , ni ne change pas la teinture de tournesol en rouge , & qui n'est pas miscible avec l'eau. Cet air donc est de l'espèce qu'on appelle (peut-être fort mal-à-propos) air phlogistiqué. Celui-ci étant plus léger que l'air commun , monte vers les régions élevées de l'atmosphère.

L'air commun , vicié autant qu'il peut l'être par les végétaux , est changé en air fixe , pour une troisième partie environ : le reste est de l'air appelé phlogistiqué.

La qualité méphitique que l'air commun acquiert des végétaux pendant la nuit ,

quoique double en réalité (consistant en air fixe & en air phlogistique), est cependant en soi-même originairement simple , si l'on considère l'effet des végétaux sur l'air. Les végétaux chargent pendant la nuit l'air d'un principe soi-disant phlogistique. A mesure que ce principe est absorbé par l'air commun , l'air fixe (qui entre comme une partie constitutive dans la composition de l'air commun) en est précipité , l'air commun ayant plus d'affinité avec ce phlogistique , qu'avec l'acide de l'air fixe.

Cette double exhalaison nocturne des feuilles ne sauroit produire aucun mal dans l'état naturel des choses , parce que ces deux principes n'existent jamais dans un tel état de concentration qu'ils puissent nuire , excepté dans le cas où ces émanations ne peuvent se répandre dans l'atmosphère , par exemple , dans un appartement clos. De même que l'esprit-de-vin ne peut produire aucun mal , tandis qu'il se trouve délayé dans le vin , quoique ce même esprit , lorsqu'il existe dans un état très-concentré , soit un vrai poison ; de même

l'émanation perpétuelle des fleurs & des fruits ne sauroit produire aucun mauvais effet à l'air libre , ni même dans un appartement , si l'on n'a pas une quantité demesurée de ces fleurs ou fruits.

Il est très-probable que l'émanation méphitique des végétaux a un usage très-grand & fort utile dans la constitution de l'atmosphère.

L'émanation nocturne des feuilles est de la même nature que l'émanation continuelle des fleurs & des fruits.

La qualité que l'air contracte par la présence des fruits , des fleurs , en tout temps , & des feuilles seulement à l'ombre & pendant la nuit , a beaucoup d'analogie avec la qualité qu'il acquiert par la respiration des animaux.

Cette qualité est encore fort analogue avec celle que l'air acquiert par différens procédés phlogistiques , tels que la combustion , la calcination des métaux , &c.

L'air commun , qui sort des poumons , est environ pour une cinquième partie changé en air fixe ; le reste est de l'air

phlogistique. L'action des poumons sur l'air est cependant simple : l'air en revient chargé de phlogistique ; & alors l'air fixe en est détaché par une espèce de précipitation.

L'air fixe est une espèce de vapeur acide , qui constitue une partie essentielle de l'air commun , & qui ne donne pas d'indices de son existence , tandis qu'il est intimement mêlé avec le reste de notre élément , comme l'humidité ne donne pas de signes de son existence dans un air chaud ; mais comme le froid précipite l'humidité de l'air , ainsi le phlogistique abondant précipite l'acide aérien , à-peu-près de la même manière que l'air commun ou l'air déphlogistique , en absorbant le phlogistique de l'air nitreux , font précipiter l'acide nitreux de cet air.

L'air fixe , ou l'acide aérien , comme MM. Scheele & Bergman l'appellent , est peut-être l'acide universel & l'origine de tous les autres acides.

L'acide vitriolique , marin & nitreux , de même que les acides des végétaux , peuvent se changer en acide aérien ou en air

fixe ; & vice versâ , l'acide aérien peut se changer en tout autre acide. Ceci donne de la lumière sur la régénération de l'acide nitreux dans les terres dont on l'avoit extrait entièrement.

L'acide aérien est , comme l'humidité , fort facile à être séparé de l'air commun par une espèce de précipitation ; mais le phlogistique une fois intimement mêlé avec l'air , s'en détache difficilement sans la concurrence des plantes. Il est probable que cette séparation se fait principalement dans les hautes régions de l'atmosphère.

Nous n'avons pas de raison de nous plaindre que l'air commun ne soit pas un air déphlogistiqué. Si la nature l'avoit rendu tel , les animaux , il est vrai , y respireroient mieux ; mais les végétaux y périroient. Il en résulteroit , d'ailleurs , plusieurs conséquences incompatibles avec la conservation des animaux. Si , au contraire , l'air commun étoit plus chargé de phlogistique , les plantes y végéteroient mieux ; mais les animaux n'y pourroient vivre. Il étoit donc de la sagesse suprême

*de rendre l'air atmosphérique d'une bonté
moyenne, afin qu'il pût entretenir la vie
des animaux & des plantes également.*

EXPLICATION

DE

QUELQUES TERMES TECHNIQUES.

COMME il y a apparence que ce livre tombera entre les mains de personnes qui , n'ayant pas lu les ouvrages du docteur *Priestley*, ne sont pas encore familiarisées avec les termes reçus aujourd'hui parmi ceux qui cultivent la nouvelle doctrine de l'air , je crois leur rendre quelque service , en donnant la signification de plusieurs termes dont je me suis servi dans ce livre.

Plusieurs Chymistes de réputation ont commencé à ne plus donner le nom d'*air* qu'à ces fluides invisibles , permanens & élastiques , qui sont respirables , comme à l'air atmosphérique , qui a toujours joui de cette dénomination , & à l'air déphlogistiqué. Ils ont suivi *Van-Helmont* , en donnant le nom de *gas* à tous les autres fluides de ce genre , qui ne peuvent servir à entretenir la vie des animaux , tels sont le *gas sylvestre* , *flammeum* , *ventosum* de *Van-Helmont* ; le *gas calcaire* , connu sous le nom d'*air fixe* , *gaz inflammable* , *gaz nitreux* , *gaz vitriolique acide* , *gaz marin acide* , *gaz alkalin* , &c. des Physiciens de nos jours. Je pense que cette dénomination peut avoir beaucoup d'utilité , en donnant plus de précision aux termes. Un Chymiste aussi célèbre que M. *Macquer* , peut contribuer beaucoup à faire adopter plus généralement cette dénomination ; il s'en sert dans

E X P L I C A T I O N , &c. xcvij

dans son Dictionnaire de Chymie, ouvrage dont on connoît le mérite supérieur.

Air nitreux, est ce fluide permanent élastique, qui se développe de la dissolution des différens métaux, tels que le mercure, le cuivre, le laiton, &c. par l'acide nitreux, ou l'eau-forte. L'air ainsi dégagé, & conduit par le moyen d'un tube de verre recourbé sous un vase de verre plein d'eau, monte, par sa légèreté, à travers l'eau, & s'assemble au fond du vase renversé. L'air nitreux le plus pur se dégage de la dissolution du mercure; mais il est nécessaire de se servir du feu pour en dégager une quantité un peu considérable en peu de temps. Pour éviter cet embarras, je me sers de cuivre, dont l'acide nitreux dégage dans peu de minutes, sans l'aide du feu, une grande quantité de cet air. Il est nécessaire que l'acide nitreux soit étendu avec de l'eau.

Air inflammable, est cette espèce d'air qui sort en forme de bulles des eaux stagnantes dont le fond est bourbeux, sur-tout lorsqu'on le remue; & il se dégage aussi du zinc, du fer, & de quelques autres métaux, par le moyen d'un acide, soit vitriolique, soit marin. Cet air a la propriété commune à presque tous les corps inflammables, de ne pas être susceptible de véritable inflammation, sans être en contact avec l'air atmosphérique, ou quelque autre air respirable. On reconnoît l'air inflammable par les propriétés suivantes: en le secouant avec de l'eau, il n'en est pas absorbé; le contact de l'air nitreux ne le diminue pas; il prend flamme à l'approche d'une chandelle allumée; mais seulement où il est en contact

avec l'air commun : en le mêlant avec une certaine proportion d'air commun , il s'allume tout d'un coup , & fait alors explosion avec un bruit considérable ; & si , au lieu d'air commun , on le mêle avec de l'air déphlogistiqué , il fait explosion avec un grand bruit. Il est absolument mortel aux animaux qui y sont plongés.

Air phlogistique ; c'est proprement de l'air imprégné du phlogistique ou du principe inflammable. La qualité que l'air acquiert lorsqu'il a été exposé à la calcination d'un métal , lui fait porter le nom d'air phlogistique , parce que le métal ayant perdu son principe inflammable dans l'acte de la calcination , on suppose que ce principe , en quittant le métal , entre dans la substance de l'air ; & effectivement cet air se trouve tellement changé de nature , qu'il est devenu absolument incapable d'être respiré , & d'entretenir la flamme. La flamme communique à l'air ordinaire la même qualité , en l'infectant de son principe inflammable. D'autres procédés phlogistiques produisent le même effet sur l'air. L'air sortant de nos poumons est en partie air phlogistique , ayant reçu le principe inflammable dont les poumons se déchargent pour la conservation de l'animal ; quoiqu'il soit certain que l'air venant des poumons soit aussi infecté d'air fixe. On reconnoît l'air phlogistique par les propriétés suivantes : il n'est pas ou très-peu diminué par l'air nitreux ; un animal qu'on y plonge devient sur le champ malade , & y meurt bientôt ; il n'est pas capable d'inflammation à l'approche d'une chandelle , & il n'acquiert pas l'inflammabilité ,

DE QUELQUES TERMES TECHNIQ. XCIX
même en le mêlant avec de l'air respirable ;
mais au contraire , il éteint la flamme sur le
champ.

Air déphlogistiqué. Le célèbre docteur *Priestley*
a donné ce nom très-convenable à une espèce
de fluide aérien , qu'il a trouvé destitué de phlo-
gistique ou de principe inflammable , dont l'air
atmosphérique le plus pur se trouve toujours
infecté. Le célèbre *Scheele* l'appelle *air empyré* ,
ou *air de feu* , parce qu'en effet il est l'aliment
de la flamme. Cet air , qui mérite d'être appelé
air vital , est en réalité de l'air commun ou res-
pirable , mais de la dernière pureté , tel qu'on
n'en rencontre jamais sur la terre. Cet air sur-
passe même tellement le meilleur air atmo-
sphérique , qu'un animal enfermé dans ce fluide
vit cinq fois , & même , dans quelques circon-
stances , au-delà de sept fois plus long-temps
que quand il est enfermé dans le meilleur air
atmosphérique. Voici quelques-unes des qua-
lités caractéristiques de ce fluide merveilleux :
la flamme d'une chandelle plongée dans cet
air devient fort large , & brille d'une lumière
si claire , qu'elle éblouit les yeux ; & la chan-
delle éteinte s'y rallume avec une explosion ,
s'il y reste la moindre particule de feu : un char-
bon allumé qu'on y plonge devient fort relui-
sant , & péti le en jettant des étincelles de tout
côté ; il diminue beaucoup plus que l'air com-
mun , par le contact de l'air nitreux. Étant mêlé
avec une certaine proportion d'air inflamma-
ble , il fait explosion à l'approche de la flamme
avec un bruit très-considérable ; & la force
de l'explosion est beaucoup plus considérable ,
si , au lieu d'air inflammable , on verse dedans

C E X P L I C A T I O N

un peu d'éther vitriolique , comme je l'ai découvert.

Air fixe ou *Air fixé*. On donne ce nom à ce fluide aérien qui se développe en abondance des substances qui fermentent , & qui , dans certains endroits , sort de la terre de soi-même , tel qu'est l'ancre ou grotte des chiens près de Naples : les Italiens l'appellent *mosfeta* : les Anciens lui donnoient le nom de *mephitis* ; & quelques Philosophes modernes préfèrent de le nommer air méphitique. C'est cet air dont quelques eaux minérales sont imprégnées , & auquel elles doivent leur goût piquant & leur principale vertu , telles sont les eaux de Zelter ; c'est cet air qui se développe en abondance des terres calcaires , en les faisant dissoudre par l'acide vitriolique. On connoît cet air par les propriétés suivantes : il éteint la flamme , il est absorbé par l'eau , & lui communique le même goût piquant auquel on reconnoît l'eau de Zelter (si l'air fixe est pur , il est presque entièrement absorbé par une quantité d'eau égale à son volume) , de façon qu'on ne sauroit les distinguer ni par leur goût , ni par leurs vertus. Il précipite l'eau de chaux , il fait cristalliser immédiatement l'*huile de tartre par défaillance* , si on en remplit un verre enduit de cette huile : il est mortel à un animal qui le respire.

Eudiomètre. Ce mot grec est de nouvelle invention , & très-bien adapté à un instrument ou une méthode également de nouvelle date , par le moyen de laquelle on peut juger exactement du degré de bonté ou de salubrité de l'air commun , ou d'un air quelconque. Nous devons la découverte d'un tel instrument de

DE QUELQUES TERMES TECHNIQ. c]

ce genre au docteur *Priestley*. Il consiste en deux parties détachées, dont l'une est un tube de verre divisé en parties égales, de trois ou quatre pouces en longueur, chacune de ces divisions, étant subdivisée en dix autres parties égales, chacune desquelles est subdivisée de même en dix autres parties égales. L'autre partie est une mesure, de quelque figure que ce soit, qui contient exactement ce qu'il faut pour remplir une des grandes divisions du tube. Le docteur *Priestley* commence par mettre, dans un verre séparé, une mesure d'air commun, telle que je viens d'indiquer, & une d'air nitreux. Il laisse reposer ces deux airs dans le même verre durant un temps limité (employant toujours exactement le même intervalle de temps dans toutes les expériences), par exemple, durant une heure; après quoi il fait monter ces deux airs ainsi incorporés ensemble dans le tube divisé, & observe d'abord l'espace que la masse de ces deux airs occupe. Il juge du degré de bonté de l'air commun, par la diminution que la masse des deux airs a subie par leur mixtion, de façon que l'air commun est censé d'autant plus pur ou plus salubre, que ladite diminution est plus grande. M. *Magellan*, de la Société royale de Londres, a publié un ouvrage sur un instrument de ce genre, très-ingénieux, qui se vend chez M. *Parker*, dans *Fleetstreet* à Londres: on donne avec l'instrument un imprimé contenant la description & la manière de l'employer. On trouvera dans la seconde Partie de cet ouvrage, jusqu'où le célèbre abbé *Fontana* a conduit cette découverte importante du docteur *Priestley*. L'audio-

cij E X P L I C A T I O N , &c.

mètre, tel qu'on le voit dans la planche jointe à ce livre, a été exécuté par M. *Martin*, à Londres; & le même instrument se trouve à présent chez M. *Sikes*, qui tient magasin d'instrumens mathématiques & physiques, fabriqués à Londres, demeurant sur la place du Palais royal à Paris. Le sieur *Megnier*, très-habile artiste en instrumens mathématiques, ci-devant à Paris, & maintenant à Madrid en Espagne, en a fait aussi de très-bons. J'ai été informé, depuis la première édition de cet ouvrage, que M. *Martin* n'est plus à Londres, & que M. *Adams*, dans la rue appelée *Fleetstreet*, à Londres, en fait à présent d'excellens. M. J. *Reghter*, à Delft en Hollande, en débite aussi de très-bons. Le sieur *Clindroorth*, Mécanicien du Roi d'Angleterre, à Gottingen, en fait aussi de très-bons.

T A B L E

D E S S E C T I O N S.

PREMIÈRE PARTIE.

SECTION I. *Quelques Remarques générales sur la nature des feuilles des Plantes , & sur leur usage ,* Page 1

SECT. II. *Les Plantes ont , sous plusieurs rapports , beaucoup d'analogie avec les animaux , & donnent diverses espèces d'émanations de leurs différentes parties ,* 15

SECT. III. *Sur la manière d'obtenir l'air déphlogistiqué des feuilles des Plantes ,* 22

SECT. IV. *L'air déphlogistiqué ne sort pas de la même manière de toutes sortes de feuilles ; il sort sous des formes différentes , selon la nature des différentes Plantes ,* 25

SECT. V. *L'air déphlogistiqué qui sort de la surface des feuilles dans l'eau , n'est pas un air que les feuilles aient pompé de cette eau ,* 30

SECT. VI. *L'air déphlogistiqué qui sort des*
g iv

feuilles sous l'eau , n'existe pas dans les feuilles tel qu'on le trouve après qu'il est sorti de leurs pores ; mais cet air en sort sous la forme d'air déphlogistiqué , ayant subi dans la substance des feuilles une purification , ou une espèce de transmutation , 35

SECT. VII. *La production de l'air déphlogistiqué des feuilles ne peut pas être attribuée à la chaleur du soleil , mais principalement à la lumière ,* 39

SECT. VIII. *Réflexions sur les articles précédens ,* 43

SECT. IX. *Les Plantes mortes & tout-à-fait sèches n'ont que très-peu ou point de pouvoir de vicier l'air commun ; mais ces mêmes Plantes , étant mouillées , sont en état de le corrompre ,* 48

SECT. X. *Toute plante en général possède le pouvoir de corriger l'air commun gâté par la respiration , la flamme d'une chandelle , &c. & devenu par-là incapable de servir à la respiration ; mais elles n'ont ce pouvoir que lorsqu'elles sont au soleil ou au grand jour ,* 50

SECT. XI. *Toutes les Plantes donnent plus*

DES SECTIONS. CV

ou moins d'air déphlogistiqué pendant le jour à l'air libre, & sur-tout au soleil, 56

SECT. XII. *On ne peut pas dire que ce soit de la végétation que dépende la faculté qu'ont les Plantes de donner l'air déphlogistiqué, de corriger le mauvais air, & d'améliorer celui qui est bon : cette faculté dépend de la lumière solaire uniquement, 58*

SECT. XIII. *Les Plantes exhalent un air nuisible pendant la nuit, & dans les lieux obscurs durant le jour ; elles corrompent l'air commun, dont elles sont entourées ; mais ce mauvais effet est plus que contrebalancé par leur influence salutaire pendant le jour, 61*

SECT. XIV. *La plupart des racines récemment tirées de la terre exhalent un air mal-sain nuit & jour, dans la lumière & à l'ombre, & répandent un poison dans l'air environnant, 65*

SECT. XV. *Toutes les fleurs exhalent en tout temps un air des plus mortels, & empoisonnent une grande masse d'air, autant au milieu du soleil, que dans la nuit & à l'ombre, 67*

SECT. XVI. *Tous les fruits en général exhalent un air pernicieux jour & nuit,*

- dans la lumière & dans l'ombre , & possèdent une faculté considérable de communiquer une qualité des plus malfaisantes à l'air environnant ,* 71
- SECT. XVII. *Le pouvoir qu'ont les Plantes de corriger le mauvais air surpasse celui qu'elles ont d'améliorer le bon air ,* 74
- SECT. XVIII. *Sur l'effet des Plantes vivantes tenues dans les appartemens ,* 79
- SECT. XIX. *Les feuilles des Plantes meurent plutôt , lorsque les bulles d'air déphlogistiqué dont elles se chargent dans l'eau en sont séparées ,* 81
- SECT. XX. *Sur le pouvoir qu'ont les Végétaux d'absorber différentes espèces d'air ,* 86
- SECT. XXI. *Comment on peut juger si les Plantes sont déjà disposées à donner de l'air déphlogistiqué ,* 88
- SECT. XXII. *Pourquoi quelques eaux , telles que l'eau distillée, l'eau bouillie, &c. non-seulement ne favorisent pas la production de l'air déphlogistiqué , mais même empêchent cette production ,* 91
- SECT. XXIII. *Quelques Remarques sur la mousse ou matière verte végétale qui s'engendre au fond & aux parois des vases*

DES SECTIONS. cvij

*de verre dans lesquels on tient de l'eau
en repos ,* 97

SECT. XXIV. *Il ne paroît pas tout-à-fait
indifférent quelle espèce d'arbres on em-
ploie quand on veut en planter pour en-
retenir la salubrité de l'air d'un endroit
quelconque ,* 107

SECT. XXV. *Les feuilles qui sont parve-
nues à leur grandeur naturelle donnent de
l'air déphlogistiqué plus pur & en plus
grande abondance que les jeunes feuilles,
& celles qui ne sont pas encore entière-
ment développées ,* 108

SECT. XXVI. *Quoique la diminution d'un
mélange d'air commun & d'air nitreux
passe pour un indice certain du degré de
salubrité d'un air quelconque , il y a ce-
pendant des exemples de certains airs ,
dont la bonté pour l'usage de la respi-
ration ne peut être déterminée par ce
moyen ,* 110

SECT. XXVII. *L'air est une des substances
les plus changeantes de la nature ; il se
trouve même sous des formes très-diffé-
rentes , qu'il reçoit d'un grand nombre
de causes ,* 120

SECT. XXVIII. *Sur la nature de l'air qui
sort de la surface de notre corps ,* 143

S E C O N D E P A R T I E ,

Contenant une suite d'expériences faites avec des feuilles , des fleurs , des fruits , des tiges & des racines des Plantes , dans le dessein d'examiner la nature de l'air qui s'évapore de ces substances , & de montrer leur influence sur l'air commun dans différentes circonstances ,

SECTION I. *Réflexions préliminaires sur la construction , la nature & l'usage de l'Eudiomètre , & sur la manière dont les expériences décrites dans cette seconde Partie ont été faites ,* 195

SECT. II. *Expériences qui indiquent en général le degré de bonté ou pureté de l'air déphlogistiqué qui sort des feuilles de différentes Plantes exposées au soleil ,* 236

SECT. III. *Expériences qui indiquent la différence dans le degré de pureté de l'air déphlogistiqué fourni par les feuilles de la même Plante en différens temps du jour , quoique ces mêmes Plantes soient également exposées au soleil ,* 243

SECT. IV. *Expériences qui tendent à découvrir durant quelle partie du jour les*

DES SECTIONS. cix

Plantes donnent de l'air déphlogistiqué de la meilleure qualité , 243

SECT. V. *Expériences qui tendent à découvrir la quantité d'air déphlogistiqué qu'un certain nombre de feuilles peut donner ,* 246

SECT. VI. *Expériences qui tendent à découvrir la qualité de l'air que les Plantes exhalent pendant la nuit , & dans l'ombre pendant le jour ,* 248

SECT. VII. *Expériences qui tendent à faire connoître à quel degré les plantes peuvent vicier l'air commun pendant la nuit , & durant le jour à l'ombre ,* 251

SECT. VIII. *Expériences qui démontrent que l'altération causée par les Plantes à l'air commun pendant la nuit est de peu d'importance , en comparaison de l'amélioration qu'il en reçoit pendant le jour ,* 259

SECT. IX. *Expériences qui démontrent que les Plantes possèdent pendant le jour une propriété singulière , de corriger l'air vicié ,* 263

SECT. X. *Expériences qui démontrent que les Plantes âcres , puantes , & même celles qui sont reconnues pour vénéneuses ,*

donnent pendant le jour de l'air déphlogistiqué d'une aussi bonne qualité que les autres Plantes , 266

SECT. XI. Expériences par lesquelles on démontre que les fleurs , en général , exhalent un air empoisonné , quoiqu'en très-petite quantité ; qu'elles corrompent une grande quantité d'air avec lequel elles sont enfermées ; qu'elles exercent ce pouvoir en tout temps , également durant le jour comme pendant la nuit , au soleil comme à l'ombre , 269

SECT. XII. Expériences qui démontrent que les racines des Plantes , lorsqu'elles sont récemment tirées de la terre , corrompent l'air commun , exhalent un air mal-faisant en tout temps ; j'en excepte cependant quelques racines , 272

SECT. XIII. Expériences qui démontrent que les fruits en général exhalent un air mal-faisant en tout temps & en tout lieu , & qu'ils infectent toujours l'air commun , mais plus pendant la nuit & dans l'ombre , que durant le jour & au soleil , de façon que la lumière du soleil diminue leur influence pernicieuse sur l'air commun , au moins dans quelques-uns , 274

SECT. XIV. Expériences qui prouvent que

DES SECTIONS. cxj

les feuilles, les tiges & rameaux verts qui les supportent, sont les seules parties des Plantes qui donnent de l'air déphlogistiqué, 281

SECT. XV. *Expériences qui démontrent quelle espèce d'eau s'oppose le moins à l'élaboration de l'air déphlogistiqué dans les Plantes, & à la sortie de ce fluide aérien de la surface des feuilles,* 282

SECT. XVI. *Expériences qui indiquent à quel degré de pureté peut atteindre l'air déphlogistiqué & élaboré par les Plantes,* 293

SECT. XVII. *Expériences qui tendent à découvrir l'effet des Plantes sur l'air inflammable,* 297

SECT. XVIII. *Expériences qui tendent à découvrir quelle espèce de Plantes ou d'Arbres infecte le moins l'air commun pendant la nuit,* 314

SECT. XIX. *Expériences qui démontrent que les feuilles qui sont parvenues à leur accroissement parfait, répandent de l'air déphlogistiqué, & en plus grande abondance, & d'une qualité meilleure que les jeunes feuilles qui ne sont pas encore à leur perfection,* 316

cxij T A B L E , &c.

SECT. XX. *Expériences qui semblent indiquer que le soleil seul , & sans l'assistance des Plantes , n'est pas en état d'améliorer l'air , & même qu'il le gâte ,* 318

SECT. XXI. *Expériences qui tendent à découvrir quelle est la méthode la plus exacte & la plus expéditive de juger du degré précis de la salubrité de l'air commun d'un pays quelconque.* 323

Explication des Figures , 334

Post-Scriptum , 344

Table des Matières , 348

Fin de la Table.

EXPÉRIENCES

cxij T A B L E , &c.

SECT. XX. *Expériences qui semblent indiquer que le soleil seul , & sans l'assistance des Plantes , n'est pas en état d'améliorer l'air , & même qu'il le gâte ,* 318

SECT. XXI. *Expériences qui tendent à découvrir quelle est la méthode la plus exacte & la plus expéditive de juger du degré précis de la salubrité de l'air commun d'un pays quelconque.* 323

Explication des Figures , 334

Post-Scriptum , 344

Table des Matières ; 348

Fin de la Table.

EXPÉRIENCES

Fig. 2.

Fig. 4.

Fig. 5.

Fig. 6.

Fig. 7.

Fig. 8.

Fig. 9.

Fig. 10.

Fig. 11.

Fig. 13.

Fig. 14.

Fig. 15.

Fig. 16.

Fig. 12.

EXPÉRIENCES

S U R

LES VÉGÉTAUX.

PREMIÈRE PARTIE.

OBSERVATIONS SUR LA NATURE
DES PLANTES.

SECTION PREMIÈRE.

*Quelques Remarques générales sur la nature
des feuilles des Plantes, & sur leur usage.*

DÈS que le soleil commence, au printemps, à répandre sur la surface de la terre de la chaleur à un certain degré, la plupart des végétaux, sur-tout les

A

arbres , offrent en peu de jours le spectacle le plus beau , la décoration la plus frappante. Ce même degré de chaleur qui ranime la végétation , est , par sa nature , une cause générale de corruption. Les plantes contractées & engourdies pendant le froid de l'hiver , ne présentent d'autre surface que celle du tronc & des branches , comme si elles vouloient se cacher & se soustraire à l'air autant qu'elles le peuvent ; elles augmentent en peu de jours leur surface , peut-être plus de mille fois , en poussant ces espèces d'éventails sans nombre , qui nous sont connus sous le nom de feuilles. Un changement aussi notable arrivant presque subitement , & donnant une nouvelle apparence à la surface de la terre , semble indiquer un dessein particulier , dont l'importance doit être proportionnée à la grandeur de la scène.

Ceux qui se sont occupés à observer les ouvrages de la nature , n'ont pas manqué d'admirer cet appareil majestueux dont elle se revêt au printemps , en poussant les feuilles ; & quelques-uns , éblouis de ce nouveau spectacle , ont cru que l'Auteur de ce monde avoit pour principal but , en produisant les feuilles , de flatter nos yeux par une décoration ravissante , & de nous garantir de l'ardeur du soleil

par la fraîcheur de l'ombre. D'autres, plus philosophes, ont pensé que les feuilles servent à pomper l'humidité de l'air, de la rosée, des pluies, à favoriser la végétation & la fructification, par conséquent, la propagation de l'espèce; & ainsi ils ont presque entièrement réduit l'usage des feuilles à l'utilité de la plante dont elles constituent une partie si considérable.

Il est hors de doute que les feuilles contribuent beaucoup à la vigueur de la végétation; car, lorsqu'on en dépouille l'arbre, on le met en danger de périr. En arrosant les feuilles & le tronc d'un jeune arbre, on augmente considérablement sa croissance; ce qui prouve que les feuilles lui rendent un service essentiel en absorbant l'humidité. Les feuilles favorisent la fructification & la propagation de l'espèce; car, si on en dérobe une grande partie à l'arbre, il languit, le fruit n'acquiert pas le goût qui lui est propre; &, en dépouillant l'arbre entièrement, le fruit tombe avant sa maturité. Quoique l'importance des feuilles soit assez apparente par les usages exposés ci-dessus, on n'aura cependant pas de peine à croire qu'elles soient encore destinées à des objets qui n'ont aucun rapport avec la fructification, dès qu'on considérera que la fructification est déjà

très-avancée dans un grand nombre de plantes, avant que les feuilles paroissent; que dans d'autres, elles poussent des mois entiers avant les fleurs; & que beaucoup de plantes conservent leurs feuilles dans la plus grande vigueur, & même continuent d'en pousser de nouvelles, après que la fructification est entièrement achevée.

Il est vrai que les utilités multipliées des feuilles n'ont rien de bien extraordinaire; car il n'y a peut-être aucune production de la nature bornée à un seul usage: nous voyons que les fruits n'ont pas été faits seulement pour contenir la semence & propager l'espèce de la plante, mais qu'ils sont destinés en même temps à servir d'aliment aux animaux, de remèdes à leurs maladies, &c. Les semences de quantité de plantes n'ont certainement pas pour seul but de propager leur espèce; car il y a des plantes qui en produisent tant, que, si elles n'étoient pas recueillies, à peine un centième trouveroit il de la place pour végéter. Nos facultés sont trop bornées pour découvrir toutes les causes finales de cette immensité d'êtres qui nous environnent, & dont nous ne connoissons ni la nature, ni l'utilité. Chaque découverte que nous faisons dans les opérations que la nature avoit tenues jusqu'alors sous le voile, nous

montre de plus en plus la sagesse suprême de son Auteur. On doit présumer qu'il est entré dans son plan de former les différens êtres qu'il contient, de manière à leur faire remplir toutes les vues dont ils sont susceptibles, & à se prêter des secours mutuels.

Mon dessein n'étant pas d'entrer dans un grand détail sur ce qui regarde la construction des feuilles, & les rapports qu'elles ont avec la végétation de la plante, mais de découvrir la relation que ces organes ont avec le règne animal, & les avantages que nous en tirons; j'abandonnerai le reste à ceux qui ont fait une étude particulière de cette branche d'histoire naturelle. On peut consulter sur ce sujet le superbe Ouvrage Anglois *in-folio* de *Nehemjaw Grew, the Anatomy of plants*, publié à Londres en 1682, avec grand nombre de très-belles Planches; les Observations microscopiques contenues dans les ouvrages de M. *Leuwenhoek*, de M. *Baker*; les Observations & Expériences de *Thummingius* sur l'anatomie des feuilles dans le Journal de Leipzig, 1722, pag. 22; ce qu'on trouve dans l'utile ouvrage de M. *Valmont de Bomare*, Dictionnaire d'Histoire naturelle, sur-tout l'article *Utilités des Feuilles, leur Examen au microf-*

cope , &c. Extraits de la Physique des Arbres de Duhamel.

Le célèbre M. *Bonnet* , de Genève , a publié un des plus savans ouvrages sur ce sujet ; il a pour titre : *Recherches sur l'usage des Feuilles dans les plantes , & sur quelques autres sujets relatifs à l'Histoire de la Végétation* , par Charles Bonnet , à Göttingen & Leiden , 1754. Cet ouvrage contient sur la nature , les propriétés & les usages de ces organes merveilleux , un grand nombre de recherches intéressantes , faites avec la plus grande attention , qui ont répandu beaucoup de lumière sur ce sujet.

Il a remarqué les bulles d'air qui couvrent les feuilles des plantes lorsqu'on les plonge sous l'eau ; il dit , page 26 , que ces bulles , dont la surface inférieure se couvre , sont de l'air que la feuille sépare de l'eau qu'elle a imbibée. Impatient de vérifier ce soupçon , il fit bouillir de l'eau pendant trois - quarts d'heure , afin de chasser l'air qu'elle contient ; il y plongea une branche de vigne , & les bulles ne parurent pas , quoique le soleil fût ardent ; ensuite il imprégna l'eau d'air , en soufflant dedans , & les bulles parurent & devinrent plus grandes. Il dit , page 28 , qu'elles se montrent ordinairement lorsque le soleil commence à échauffer l'eau , &

qu'elles dispaçoissent à l'approche de la nuit, à cause du froid. A la page 31, les ayant observées plus soigneusement, il dit qu'il a appris par l'expérience, que ces bulles sont produites par l'air adhérent aux feuilles sèches, logé dans leurs inégalités, & dilaté par la chaleur du soleil, & que ces bulles dispaçoissent à l'entrée de la nuit, l'air qui les formoit étant condensé par la fraîcheur; que pour cette même raison les bulles cessent de se former vers ce temps. A la page 33, il dit que ce ne sont pas seulement les feuilles plongées vivantes dans l'eau, qui s'y couvrent de bulles; qu'il en a aussi observé sur des feuilles mortes, & cueillies depuis plus d'un an; que ce fait achève de démontrer que les bulles qui s'élèvent sur les feuilles vertes, & qui végètent encore, ne sont pas l'effet de quelque mouvement vital. Je puis en fournir, dit-il, une autre preuve. Ayant retiré de l'eau des feuilles vertes très-chargées de bulles, ces bulles se sont crevées dans l'air, & la place qu'elles occupoient sur la feuille a été très-facile à reconnoître, parce qu'elle n'étoit point humectée; l'eau ne l'avoit pas encore touchée.

Ayant examiné avec toute l'attention dont je suis capable, la production de

8 E X P É R I E N C E S

ces bulles, j'ai cru qu'elles étoient d'une importance beaucoup plus grande que *M. Bonnet* ne l'imaginoit. Voici à peu près ce que j'ai observé par rapport à leur apparition.

La plupart des feuilles se couvrent de ces bulles, lorsqu'on les plonge sous une eau quelconque au soleil, ou en plein jour, dans un lieu ouvert & bien éclairé, mais infiniment plus dans l'eau de source fraîchement tirée; elles sortent plus lentement, & en moins grand nombre, sur les feuilles plongées dans l'eau de rivière; moins encore dans l'eau de pluie, & moins que dans toute autre dans l'eau stagnante des marais, l'eau bouillie ou distillée. Les feuilles couvertes d'eau bouillie ou distillée, étant exposées au soleil, ne se couvrent communément d'aucune bulle d'air, parce que ces eaux étant privées de tout air, absorbent celui que les feuilles exhalent au soleil, à mesure qu'il sort de leurs pores. Elles ne sont pas produites, parce que la chaleur du soleil raréfie l'air adhérent aux feuilles; car beaucoup produisent des bulles dans l'instant même qu'on les plonge dans l'eau la plus froide, quoiqu'elles soient, dans le moment qu'on les sépare de l'arbre, & qu'on les plonge dans l'eau, échauffées par le soleil; elles ne poussent pas de

bulles d'air après le coucher du soleil, ou du moins fort peu; mais celles qui étoient déjà sorties ne disparoissent point, malgré le froid de la nuit.

Comme les feuilles, lors même qu'elles sont échauffées par la chaleur du soleil, rendent ces bulles d'air presque aussi-tôt qu'elles sont plongées sous l'eau, quoique celle-ci soit très-froide en comparaison du degré de chaleur qu'elles ont, il paroît très-clair que ces bulles ne sont pas dues à la raréfaction de quelque air adhérent aux feuilles, ni même d'un air qui existât déjà dans leur substance; car la fraîcheur de l'eau récemment tirée des entrailles de la terre, devoit plutôt resserrer leurs pores & condenser l'air qui pouvoit s'y trouver. D'un autre côté, l'apparition subite de ces bulles, & leur accroissement qui se fait par degré dans l'eau froide exposée à la clarté du jour, la cessation de cette émission d'air pendant la nuit, & dans l'ombre pendant le jour, dans la même eau, semblent indiquer que ces bulles ne doivent pas leur origine à l'air existant dans l'eau, & pompé par les feuilles, ni à la raréfaction de l'air déjà adhérent aux feuilles, mais à quelque mouvement vital qui a lieu dans les feuilles exposées au grand jour, & qui cesse dès qu'elles se

trouvent à l'ombre ; & il semble que la sortie de cet air, sous la forme de bulles , n'est que la continuation des courans ou jets de ce même air , qui sortent des conduits excrétoires des feuilles pendant la grande clarté du jour , mais qui sont de la plus grande subtilité , & , dans l'état naturel des choses , parfaitement invisibles.

Nous ne faisons donc que surprendre la nature sur le fait, en plongeant les feuilles toutes vivantes sous l'eau , dans laquelle elles restent en vigueur , & par conséquent peuvent continuer une partie de l'opération à laquelle elles étoient occupées immédiatement auparavant. Je dis que les feuilles , dans ces circonstances , peuvent continuer *en partie* leur travail ; car , quoiqu'elles puissent , dans l'eau , répandre leur air , comme hors de l'eau , elles ne peuvent cependant plus en absorber de nouveau de la masse de l'atmosphère , parce que l'eau qui les entoure intercepte leur communication avec l'atmosphère. Il est donc très - probable que si les feuilles rendent par leurs pores une quantité d'air si considérable , lors même qu'elles ne peuvent pas réparer cette perte par l'absorption d'un air nouveau , elles en donnent une quantité bien plus grande dans l'état naturel , où elles peuvent ex

abforber autant qu'elles en perdent (a).

Si nous examinons l'air qui forme ces bulles , nous ferons bientôt convaincus qu'il est bien loin d'être de l'air commun ; nous le trouverons d'une qualité beaucoup supérieure au meilleur air de l'atmosphère ; il est véritablement *déphlogiftiqué* : un animal y vit beaucoup plus long-temps que dans l'air commun le plus pur ; il augmente considérablement le volume de la flamme d'une bougie , elle y acquiert un éclat qui éblouit les yeux ; & une bougie éteinte y reprend la flamme, s'il lui reste la moindre particule du feu.

Ce fluide éthéré , que les feuilles répandent en grande abondance , comme une pluie bienfaisante , mais invisible , doit naturellement contribuer beaucoup à purifier l'atmosphère ; il est peut-être une des principales causes qui préservent la race des animaux de la destruction , quand la chaleur augmente la corruption générale de tant de corps qui , par leurs exhalaisons nuisibles , infectent continuellement l'air , & le rendent moins capable de soutenir la vie.

(a) J'ai développé cette doctrine ultérieurement dans deux mémoires insérés dans le *Journal de Physique* , l'un au cahier du mois de Juin 1784 , l'autre au cahier du mois de mai 1785.

Lorsque le froid de l'hiver arrête cette tendance universelle vers la corruption, nous n'avons plus besoin de l'assistance des feuilles pour purifier notre atmosphère, qui n'est plus tant infectée. Les feuilles tombent, & l'arbre continuant à vivre sans elles, nous annonce qu'elles avoient plus de rapport à notre conservation qu'à la sienne. Dans les climats chauds, où la source générale de la corruption, la chaleur, ne cesse pas d'exister, la verdure est perpétuelle.

Les feuilles, aussi-tôt qu'elles se sont développées, s'arrangent entre elles de la manière la plus convenable pour ne pas s'embarrasser les unes les autres, & elles exposent leur surface vernie, autant qu'il est possible, à l'influence directe du soleil, en cachant l'inférieure à ses rayons, comme si elles cherchoient plus sa lumière que sa chaleur; car le vernis de cette surface, exposé à ses rayons, doit, en les réfléchissant, modérer la chaleur.

On verra par la suite, qu'il est probable que la surface inférieure des feuilles a été destinée principalement à répandre l'air purifié; la supérieure, à absorber l'air atmosphérique, & à l'élaborer en air déphlogistiqué, en sequestrant le principe inflammable dont il est toujours souillé; & que

SECTION II.

Les Plantes ont, sous plusieurs rapports, beaucoup d'analogie avec les animaux, & donnent diverses espèces d'émanations de leurs différentes parties.

SI nous comparons l'économie des plantes avec celle des animaux, nous trouverons que ces deux êtres ont plus d'analogie entre eux, que leurs différences apparentes ne nous l'indiquent. La plante étant un être vivant, qui croît, & meurt à la fin de vieillesse, comme les animaux, a besoin, comme eux, de prendre des alimens, de les digérer pour en tirer la nourriture, & de rejeter le reste, comme superflu & nuisible. Mais la plante, destinée à rester dans le même endroit où elle a pris naissance, ne peut, comme les animaux, aller chercher ses alimens; elle doit trouver dans l'espace qu'elle occupe, tout ce qu'il lui faut pour sa subsistance. En étendant autour d'elle ses racines dans la terre, elle s'y fixe fermement; &, par les filets ou chevelus sans nombre de ces mêmes racines, elle absorbe, comme par autant de siphons, l'humidité qui se présente à leurs orifices.

Elle semble n'avoir besoin de rien de plus durant tout le temps de l'hiver : n'étant alors occupée que d'elle-même, & dans un état de sommeil ou d'engourdissement, elle digère très-peu d'alimens ; elle ne perd cependant pas ce mouvement intestin dont sa vie dépend ; car elle produit continuellement encore un degré de chaleur, qui la garantit du danger de périr. Cette faculté singulière des plantes, de produire de la chaleur, est encore une de leurs ressemblances avec les animaux ; elle est publiée dans une dissertation très-ingénieuse de M. *John Hunter*, insérée dans les *Transactions philosophiques*, vol. lxxv, p. 446 (a). Dès que les chaleurs de l'été commencent, les plantes sortent de leur léthargie, prennent comme une nouvelle vie, s'occupent de la propagation de leur espèce, & s'acquittent d'une fonction utile aux animaux, en absorbant le mauvais air, & en nous le rendant dans un état de pureté, tandis que les animaux, par

(a) Le Comte de *Buffon* a observé aussi que l'intérieur des arbres est sensiblement chaud en hiver. Il ajoute que cette chaleur est plus considérable dans les vieux que dans les jeunes arbres. Voyez dans son *Histoire naturelle, générale & particulière*, le *Suppl. ment. servant de suite à l'Théorie de la Terre, & d'introduction à l'Histoire des Minéraux*, Tom. I, p. 82, édit. in-4°.

cette opération se fait au moyen d'un mouvement intestin & vital, excité & entretenu par l'action de la lumière. Cette probabilité deviendra plus plausible, si nous considérons que, par un tel arrangement, l'air déphlogistiqué, sortant de la surface inférieure des feuilles, trouve moins d'obstacle à sa descente; que l'air déphlogistiqué est spécifiquement plus pesant que l'air atmosphérique, & que par conséquent il doit, par sa nature, être porté à descendre. Nous trouverons ce système encore plus vraisemblable si nous y ajoutons que la plupart des airs nuisibles aux animaux, sont plus légers que l'air commun, & , par conséquent, doivent être disposés à monter; que pour cette raison, l'air méphitique que les feuilles des plantes exhalent pendant l'obscurité de la nuit (a), celui qui sort des eaux stagnantes & des substances dans l'état de corruption, &c. montent vers les régions élevées de l'atmosphère, & qu'ainsi nous en sommes délivrés presque aussi-tôt qu'il est produit.

De tout ceci, nous pouvons recueillir de nouvelles lumières sur l'arrangement des différentes parties de ce monde, & sur

(a) Il sera parlé ailleurs plus amplement de la nature de cet air.

la dépendance des êtres les uns des autres, sur les secours mutuels qu'ils sont destinés, par l'Auteur de la nature, à se prêter pour le maintien du tout. Nous verrons que les plantes, en séparant de l'air atmosphérique le principe inflammable, ou le phlogistique, rejettent le superflu en air déphlogistiqué, comme un fluide devenu nuisible à elles-mêmes, mais alors très-salutaire aux animaux; & que les animaux, après avoir fait leur profit de cet air épuré, en le respirant, le rendent à leur tour aux plantes, chargé du phlogistique surabondant de leur corps, un des principaux alimens des végétaux.

En un mot, nous verrons que la nature a confié aux feuilles des plantes une fonction bien plus noble que celle qu'on leur avoit attribuée jusqu'à présent, & que nous n'avons aucune raison d'être de mauvaise humeur en voyant éclore presque par-tout cette foule d'orties, de chardons & autres végétaux, à qui notre ignorance a donné le nom injurieux de *mauvaises herbes*.

la respiration , la transpiration , leurs excréments , la corruption de leurs corps après leur mort , &c. leur rendent le même service.

En considérant la simplicité de l'économie végétale de la plante , par rapport à sa nourriture qu'elle ne peut tirer que de la terre , ou de l'air qui l'environne , on est étonné que par un procédé si uniforme en apparence , les émanations des diverses parties de la plante se trouvent tellement différentes , que les feuilles exhalent un air des plus salubres , tandis que les fleurs en donnent un mortel ; de même que la plupart des fruits , & que l'écorce ligneuse évapore un air dont la qualité approche de celle de l'air commun. Le même phénomène se trouve aussi dans les animaux. Les différens organes de notre corps produisent des liqueurs fort éloignées d'être semblables. La surface même ne donne pas dans tous les points les mêmes émanations ; la sueur des aisselles & de quelques autres endroits de notre corps , diffère beaucoup de celle produite par le reste de la peau. Il n'est point douteux que cette variété dépende principalement de la structure particulière des organes ou glandes qui séparent de la masse des humeurs ces différens liquides ; mais il reste

une grande difficulté à résoudre sur ce sujet : comment ces mêmes feuilles , qui répandoient un air si bienfaisant dans la clarté du jour , en exhalent un tout-à-fait empoisonné dans la nuit & à l'ombre. Pour éclaircir un peu ce mystère , nous devons réfléchir que les organes de tous les êtres vivans sont sujets à produire des humeurs différentes , suivant qu'ils sont différemment affectés par des causes capables d'exciter en eux des mouvemens dissimblables. La lumière du soleil est seule capable de produire dans les feuilles ce mouvement qui peut développer l'air déphlogistiqué : si-tôt que la lumière cesse d'agir sur les feuilles , leur opération cesse en même temps , & une autre d'une nature différente commence.

Il paroît que l'organisation des fleurs est telle , que la lumière du soleil n'y opère aucun changement capable de leur faire produire des émanations différentes , comme celles des feuilles. Une chose semblable a lieu dans le corps des animaux : la surface externe de nos intestins exhale une humeur aqueuse qui les tient constamment assez humides pour empêcher qu'ils ne se collent ; elle les fait glisser librement les uns sur les autres ; mais , dès qu'ils sont dans un état d'inflammation , il suinte de leur surface , au

lieu d'une humeur aqueuse, une mucosité tenace qui les fait adhérer ou se coller, & empêche la liberté de leurs mouvemens. Une particule de certains poisons, appliquée à une partie sur laquelle ils peuvent agir, y excite un mouvement analogue à sa nature, & par lequel les humeurs bénignes que cette partie produisoit ordinairement, acquièrent la qualité vénimeuse de la matière qui y avoit causé ce mouvement nouveau, & contre nature. Tant que l'on n'éteint pas l'action de ce poison par des antidotes, ou qu'on ne change pas ce mouvement particulier qu'il a causé, la partie continue long-temps à produire la même humeur vénimeuse, & pourroit ne cesser jamais. Le venin vénérien agit de cette façon : celui de la petite-vérole produit encore un phénomène semblable, ainsi que plusieurs autres.

Les émanations du fluide aérien, qui diffèrent selon les diverses parties de la plante, ne sont pas les seules qu'elle exhale. Il y en a une autre d'une importance très-grande, & d'un tout autre genre : c'est la transpiration proprement dite des plantes. L'art de la distillation, l'organe de l'odorat & celui du goût nous ont déjà montré la grande variété des principes que donnent les plantes, & même les différentes parties

de la même plante , & les diverses vertus médicinales qu'on peut en tirer. Mais , comme il paroîtra dans les articles suivans de cet ouvrage , que la chaleur du feu , & presque tout autre cause , excepté la seule lumière du soleil , gâtent l'air déphlogistiqué des feuilles , il se pourroit de même que cet esprit recteur des plantes , que nous en tirons par la distillation , fût tout autre , si nous trouvions un moyen de nous le procurer tel qu'il sort des plantes , sans courir risque de l'altérer par ceux qu'on emploie. Il faut espérer que quelque homme industrieux nous l'enseignera. M. *Bonner* nous a donné des expériences très-curieuses sur l'absorption & l'évaporation des feuilles , & il a trouvé que la surface inférieure est plus propre à la transpiration que la supérieure ; mais il n'a eu aucun égard à la nature du fluide qui s'en exhale.

L'exhalaison d'une humidité par la surface des plantes , est encore une fonction qu'elles ont de commun avec les animaux. Ceux-ci , de même que les plantes , transpirent un fluide aérien. Elle sera traitée séparément dans cet ouvrage.

La propagation de l'espèce dans les plantes a une analogie singulière avec celle des animaux. Les grands botanistes modernes ont mis cette matière dans le plus beau

jour. Il étoit nécessaire que des êtres destitués de mouvement progressif continssent les organes des deux sexes, assez voisins les uns des autres, pour que leur jonction, ou l'imprégnation nécessaire à la fécondité, puisse s'effectuer. C'est pour cette raison que les fleurs, qui sont le lit nuptial des plantes, sont pour la plupart hermaphrodites, de façon cependant que le sexe masculin ne se trouve point confondu avec le féminin dans la même partie de la fleur (a). La qualité d'hermaphrodite a été donnée à très-peu d'animaux; quelques espèces, telles que le limaçon, jouissent de ce privilège.

(a) C'est-à-dire, que les organes mâles sont très-distincts des femelles, quoique existans très-près l'un de l'autre; de façon que chaque fleur doit plutôt être regardée comme un lit nuptial, que comme un être véritablement hermaphrodite, quoiqu'on ait appelé peu exactement hermaphrodites les fleurs qui réunissent plusieurs organes mâles & femelles.

S E C T I O N I I I.

*Sur la manière d'obtenir l'air déphlogistique
des feuilles des Plantes.*

C O M M E l'air n'est pas apperçu par nos yeux, il auroit été difficile de nous convaincre que les plantes absorbent de l'air, & en rendent, si nous n'avions pas trouvé le moyen de saisir la nature dans son opération, en enveloppant subitement d'eau la plante, & la laissant, à tout autre égard, dans l'état naturel. De cette manière, on voit clairement des bulles d'air sortir de toute la surface des feuilles; mais quoique nous puissions par-là nous convaincre pleinement de l'émission de l'air, nous ne pouvons pas, par cette expérience, démontrer que les plantes en absorbent : nous pouvons cependant en conclure raisonnablement que si les plantes exhalent une si grande quantité d'air, il faut qu'elles l'aient absorbée auparavant.

Pour obtenir cet air bienfaisant des feuilles, il faut choisir le temps auquel le soleil éclaire déjà l'horizon assez pour avoir excité le mouvement vital dans les organes par lesquels cet air se prépare. On peut

s'assurer que deux ou trois heures après le lever du soleil, toutes les plantes sont assez animées pour en obtenir ce fluide aérien. On plonge un bocal de verre blanc & transparent, dans une cuve pleine d'eau de source fraîchement tirée, de façon que l'orifice du bocal soit en haut, & sous la surface de l'eau : on met dans ce bocal une branche de vigne, une plante quelconque, ou des feuilles vertes & fraîchement cueillies ; on les secoue un peu sous l'eau, pour en séparer l'air atmosphérique adhérent ; après quoi on tourne le bocal sous l'eau, & on fait reposer son orifice sur une assiette, ou autre vase qui puisse tenir assez d'eau pour pouvoir transporter le bocal renversé, sans crainte que l'air commun y entre. On place le bocal dans un endroit où il est bien éclairé par le soleil : les feuilles continuant à vivre, ne cessent point la fonction dont elles étoient occupées avant, autant que l'eau n'y met pas d'obstacle. Elle empêche que la plante ne puisse continuer d'absorber l'air de l'atmosphère, mais elle n'arrête point celui qui sort des feuilles ; aussi arrive-t-il qu'elles se couvrent bientôt de bulles d'air, dont le volume croît continuellement. Ces bulles à la fin se détachent des feuilles, & se rassemblent au fond renversé du

bocal; de façon que, dans peu d'heures, il s'en amasse une quantité considérable. Ces bulles étant séparées des feuilles, en secouant un peu le bocal, sont bientôt suivies par d'autres, jusqu'à ce que la feuille, ne pouvant plus pomper de nouvel air de l'atmosphère, se trouve épuisée.

L'air ainsi obtenu, est réellement déphlogistiqué, d'une qualité plus ou moins parfaite, selon la nature de la plante dont on a pris les feuilles, selon le plus ou moins de clarté du jour, &c.

De toutes les espèces d'eau que j'ai essayées, celle de source semble la meilleure, quand elle est fraîchement tirée par une pompe qui couvre le puits; car si cette même eau a été exposée quelque temps au contact de l'air ouvert, elle n'est plus si bonne pour la parfaite réussite de l'expérience. Je donnerai par la suite mon opinion sur ce phénomène.

Il n'est pas rare de voir ces bulles d'air s'élancer hors des feuilles avec tant de force, qu'elles s'en détachent d'abord; & c'est un spectacle assez amusant de les voir se suivre les unes les autres avec une rapidité étonnante. J'ai fait plusieurs fois cette remarque à l'égard des feuilles du pénéfear blanc, *nymphæa alba*, & de quelques autres, sur-tout de plusieurs plantes

des climats chauds , telles que l'*Agave Americana* , le *Cactus Tuna* , le *Cactus hexagonus* , & plusieurs autres.

SECTION IV.

L'air déphlogistiqué ne sort pas de la même manière de toutes sortes de feuilles ; il sort sous des formes différentes , selon la nature des différentes Plantes.

QUOIQUE l'air déphlogistiqué, lorsqu'il sort des feuilles couvertes d'eau, se présente sur la plupart en forme de bulles rondes , cette apparence n'a cependant pas lieu dans toutes les plantes indifféremment.

C'est un spectacle assez amusant que de voir cette constante uniformité de la figure des bulles dans les feuilles de la même plante. Celles de vigne, de tilleul, du noyer, & de beaucoup d'autres arbres, offrent le coup-d'œil le plus charmant, lorsqu'elles sont toutes couvertes de ces bulles ; celles de chêne n'offrent pas , à beaucoup près, le même spectacle.

J'ai observé avec beaucoup d'attention, de patience, & autant de plaisir, la grande

variété que fournissent à cet égard différentes espèces de plantes. J'ai noté avec soin ces variétés, dont je vais rapporter quelques-unes. La plupart des feuilles produisent constamment un grand nombre de bulles petites, rondes, & qui croissent graduellement. Il y en a, comme celles du chevrefeuille, *Lonicera Capri folium*, qui produisent, au lieu de bulles rondes, des espèces de vessies ou ampoules plates & irrégulières. Quelques-unes, & même le plus grand nombre, poussent des bulles rondes de leurs deux surfaces; d'autres produisent des bulles rondes seulement sur une des surfaces, tandis qu'on ne voit sur l'autre que des vessies irrégulières: par exemple, les feuilles de chêne produisent sur leur surface inférieure des vessies irrégulières, & sur la supérieure des bulles rondes; tandis que quelques autres, comme celles de l'*Euphorbia Lathyris*, espèce de tithymale ou réveille-matin, les donnent en sens contraire.

Il y a des feuilles qui ne produisent sur l'une & l'autre surface ni bulles ni vessies, & qui donnent cependant une grande quantité d'air déphlogistiqué: telles sont celles de la capucine, *Tropæolum majus*. Il a fallu mettre une attention particulière pour découvrir de quelle façon l'air

déphlogistiqué sort de ces feuilles : voici le mystère. Elles ont la propriété de ne pas souffrir le contact de l'eau , & par cette raison elles en sortent sèches , même après vingt-quatre heures d'immersion. L'eau forme sur ces feuilles une espèce de nappe sans les toucher. L'air déphlogistiqué , sortant continuellement , glisse dans l'intervalle entre l'eau & les feuilles , vers leur partie la plus élevée , & forme dans cet endroit une espèce de poche , qui , devenue d'un certain volume , se détache de la feuille , & va chercher le fond du bocal renversé. Ces feuilles donnent une quantité d'air déphlogistiqué , qui est d'une bonté éminente. C'est une loi assez générale , que les feuilles qui fournissent la plus grande partie d'air déphlogistiqué , en donnent de la meilleure qualité.

Il y a des feuilles qui possèdent seulement d'un côté cette propriété de repousser l'eau : par exemple , les feuilles de framboisier ne sont pas mouillées par l'eau sur leur surface inférieure qui est veloutée.

Il y a des feuilles d'autres plantes , qui , quoiqu'elles ne se mouillent ni à l'une ni à l'autre surface , forment cependant des vessies ou ampoules sur une des faces , & des bulles rondes sur l'autre ; telles sont celles du fraisier , dont la partie inférieure

donne des ampoules irrégulières, & la supérieure des bulles, pour la plupart, rondes.

Quelques feuilles commencent fort vîte à donner des bulles d'air le matin, & cessent d'en donner fort tard le soir : telles sont les feuilles de la pomme de terre ; quelques autres commencent, au contraire, fort tard, & cessent de bonne heure le soir : par exemple, les feuilles de laurier-cerise.

Quelques feuilles poussent leurs bulles d'air immédiatement après qu'on les a mises sous l'eau, telles sont les feuilles des pommes de terre ; d'autres les poussent dans peu de secondes, telles sont les feuilles de la mauve ; d'autres le font dans peu de minutes, comme sont les feuilles de noyer ; d'autres les poussent beaucoup plus tard, comme celles du laurier-cerise.

Quelques-unes produisent leurs bulles premièrement sur la surface inférieure, telles sont les feuilles de la plupart des arbres : dans quelques-unes, elles sortent premièrement sur la surface supérieure, comme celles du laurier-cerise ; d'autres en donnent sur les deux surfaces dans le même temps, comme celles de la mauve.

Il y a des feuilles sur lesquelles les bulles grossissent d'une manière à-peu-près uniforme entre elles, telles que celles de la

vigne , du noyer , du tilleul ; il y en a d'autres sur lesquelles les bulles paroissent dès le commencement d'une grandeur très-irrégulière , telles que celles de la mauve , du persil , &c.

Ce peu d'exemples suffit pour montrer les différentes manières dont ce fluide aérien sort des feuilles ; ce qui dépend vraisemblablement de la variété d'organisation dans les différentes espèces de feuilles.

J'ai observé encore un plus grand nombre de ces variétés , que j'ai cependant toujours trouvées les mêmes dans la même espèce de feuilles. Les exemples cités suffiront pour montrer que chaque plante suit , à cet égard , exactement sa propre nature , & par conséquent , que ces différences dépendent de quelque mouvement vital qui a lieu dans les feuilles , & qui diffère autant que la structure de l'espèce des feuilles varie.

SECTION V.

L'air déphlogistiqué qui sort de la surface des feuilles dans l'eau , n'est pas un air que les feuilles aient pompé de cette eau.

Nous savons que l'eau, en général, contient une quantité d'air qu'on peut en extraire par la chaleur : les eaux de source en contiennent sur-tout une portion considérable, & quelques-unes même contiennent une si grande abondance d'air, que son effort peut casser les bouteilles dans lesquelles on les renfermeroit aussitôt qu'elles sont tirées. Si les eaux contiennent assez d'air pour qu'elles en reçoivent un goût très-décidé & acidule, on les classe parmi les eaux minérales ; telles sont les eaux de Selter : lorsqu'elles abondent en air, comme celles de Selter, de Pyrmont, &c. c'est communément celui qu'on connoît sous le nom d'air fixe, de *gas sylvestre* de *Van-Helmont*. Cet air, qui est un véritable acide, donne à ces eaux la propriété de dissoudre du fer : aussi peut-on changer ces eaux minérales acidules, soit naturelles, comme celles de Selter, soit artificielles, telles qu'on en fait

à présent, par des moyens très-simples & assez connus, en eaux martiales; il suffit d'y mettre quelques clous ou autres morceaux de fer.

L'eau la plus agréable à boire, doit son goût principalement à l'air qu'elle contient; & l'eau distillée est fade, parce qu'elle a perdu son air.

L'eau de source la meilleure à boire, contient une assez bonne quantité d'air, dont j'ai voulu examiner la nature. La plus simple manière d'obtenir cet air sans l'altérer, me paroît être d'exposer l'eau au soleil dans des bocaux de verre renversés, & de ramasser les bulles qui s'attachent de tous côtés aux parois de ces bocaux. Ayant ainsi exposé au soleil quinze ou seize bocaux, dont un bon nombre contenoit jusqu'à huit pintes d'eau fraîchement tirée de ma pompe, & les ayant renversés sur des plats, j'en obtins en peu d'heures une assez grande quantité d'air pour le mettre à l'épreuve : je le trouvai d'une qualité beaucoup inférieure à celle de l'air atmosphérique. L'eau de certaines sources, & peut-être l'eau de toutes les rivières, contiennent un air beaucoup plus pur que l'air commun. L'eau du Danube en contient une assez grande quantité. L'abbé *Fontana* avoit déjà tiré, en ma présence, un pareil

air de l'eau de la Seine en 1778. Cette observation nous confirme dans l'idée assez généralement reçue, que le voisinage d'une rivière, qui ne quitte pas son lit pour faire des marécages, rend l'air salubre.

Je remplis un bocal cylindrique de cette même eau de pompe ; je le renversai dans un pot nettoyé avec soin, & plein de la même eau ; je mis cet appareil sur le feu, jusqu'à ce que toute l'eau, même celle qui remplissoit le bocal cylindrique renversé, fût en pleine ébullition. L'air dégagé de l'eau par ce moyen, monta au fond du bocal cylindrique renversé. Le tout étant refroidi, j'examinai cet air, & je le trouvai beaucoup plus mauvais que celui qui étoit sorti de cette eau spontanément au soleil, de façon qu'il causoit des angoisses à l'animal qui le respiroit.

Le docteur *Priestley* a découvert que, lorsqu'on expose au soleil un bocal de verre blanc, renversé & plein d'eau, surtout d'eau de pompe ou de source, il se produit une substance verte, qui s'attache de tous côtés aux parois du verre & au fond du vase sur lequel le bocal est posé (a) ;

(a) Le docteur *Priestley* croyoit, lorsqu'il publioit son quatrième volume sur les airs, en 1779, que cette substance verte n'étoit ni végétale ni animale, & ne pouvoit être ni l'une ni l'autre (*Voyez son Ouvrage, p. 342*).
que

que de cette substance verte sort un nombre infini de bulles d'air qui se ramassent au fond du bocal, & se trouvent être de l'air déphlogistiqué d'une qualité éminente, dans lequel la flamme d'une bougie devient plus volumineuse & d'un brillant éblouissant. Comme cet air est produit dans cette eau, sans addition quelconque, il en conclut, avec raison, que les grandes eaux, telles que les mers, les lacs & les rivières, doivent contribuer beaucoup à purifier celui de notre atmosphère.

Je ne fais pas si l'on peut prétendre, avec fondement, que l'air déphlogistiqué, ainsi obtenu de l'eau, après que cette substance verte s'y trouve, est un air inhérent à l'eau. Quoi qu'il en soit, le cas n'est pas applicable à celui des feuilles de plantes

Ce n'est qu'après la publication de mon Ouvrage en langue Angloise, imprimé dans la même année, & dans lequel je la donnai pour une espèce de mousse (quoique par erreur, comme on peut voir dans mon mémoire inséré au Journal de Physique de juillet 1784), qu'il a commencé à la classer parmi les végétaux; mais ce fut sur-tout après que son ami, le docteur *Bewley*, eut examiné une espèce de *conferva*, en la prenant, par erreur, pour la matière verte, que *M. Priestley* décrivit dans son quatrième volume comme une *substance glaireuse, sans aucune organisation apparente*; erreur où *M. Bewley* n'auroit pu tomber, s'il avoit consulté l'ouvrage même de *M. Priestley*, & comparé la description que je viens de citer, avec la plante qu'il a pris pour la matière verte dont il s'agit dans l'ouvrage du docteur *Priestley*.

plongées sous l'eau ; car, dans celui de la substance verte, il faut quelques jours avant que cette production d'air déphlogistiqué ait lieu ; ce qui indique que ce n'est pas l'eau, mais la matière verte qui produit cet air.

Quant à l'air qu'on recueille des plantes, on le voit d'abord distinctement sortir de leurs pōres, quelquefois même sous la forme d'un jet continu ; & la quantité qui sort de cette façon de quelques plantes est si grande, que l'on ne sauroit en tirer, à beaucoup près, autant, pas même par l'ébullition, de la masse d'eau dont la plante est enveloppée. D'ailleurs, l'air obtenu de cette eau sans plantes, est très-différent de celui que les plantes donnent de la manière que je viens de dire. Il paroît donc clair que l'air déphlogistiqué, obtenu ainsi des plantes, n'est pas contenu dans l'eau, mais qu'il est une continuation de ces jets ou filets invisibles d'air que les plantes rendoient pendant qu'elles étoient exposées à l'air ouvert ; & qu'en enveloppant la plante d'eau, on n'a fait qu'empêcher qu'il ne s'incorporât avec la masse de l'air atmosphérique, & par conséquent, que la production de cet air épuré est due à un mouvement vital excité dans les feuilles par l'influence de la lumière du soleil.

D'ailleurs, il y a des feuilles qui donnent beaucoup d'air déphlogistiqué d'une qualité supérieure, & qui fuient le contact immédiat de l'eau : telles sont les feuilles de la capucine, *Tropæolum majus*, & de plusieurs autres plantes.

SECTION VI.

L'air déphlogistiqué qui sort des feuilles sous l'eau, n'existe pas dans les feuilles tel qu'on le trouve après qu'il est sorti de leurs pores ; mais cet air en sort sous la forme d'air déphlogistiqué, ayant subi, dans la substance des feuilles, une purification, ou une espèce de transmutation.

JE crois avoir assez démontré que l'air déphlogistiqué obtenu des feuilles, de la manière décrite dans la Section III, sort des feuilles mêmes : on fera peut-être tenté de croire qu'il doit exister tel dans la substance des feuilles, & que pour l'obtenir, il suffiroit de l'extraire par la chaleur du feu, de presser les feuilles sous l'eau, de les y secouer doucement, en prenant garde d'endommager leur organisation, de faire

monter l'air ainsi obtenu dans un vase plein d'eau & renversé ; mais on se trouveroit fort trompé dans son attente.

Comme les rameaux du *solanum*, connu sous le nom de pomme de terre, sont ceux qui donnent des bulles d'air d'abord qu'on les plonge sous l'eau, je les crus les plus propres à en fournir par de simples secousses sous l'eau ; je ramassai l'air qui en sortoit de cette façon, en tenant dessus la plante un bocal plein d'eau & renversé. L'air que j'en obtins étant mis à l'épreuve avec l'air nitreux, se montra de l'air commun, d'une qualité inférieure à celui qui compose notre atmosphère. J'obtins, par la même manœuvre, de l'air de l'ortie blanche, *lamium album*, & je lui trouvai à-peu-près la même qualité que celui qui avoit été fourni des pommes de terre.

Je pressai fortement entre mes mains des feuilles de pommes de terre sous l'eau, en ramassant, de la même manière que dans les deux expériences précédentes, l'air que j'en obtins en abondance ; il se trouva presque semblable ; c'étoit de l'air commun d'une basse qualité.

L'air que j'obtins de cette dernière façon, d'un rameau de sauge, étoit d'une qualité un peu inférieure aux précédens.

Ayant rempli un bocal cylindrique de

feuilles de pommier, & l'ayant rempli d'eau de pompe, & renversé dans un pot bien propre, également plein de cette même eau, je fis bouillir le tout, & obtins, de cette façon, une quantité considérable d'air, qui se trouva tout-à-fait méphitique; de façon à ne pas être capable d'entretenir la flamme.

Un autre bocal rempli d'eau de pompe & d'une quantité de feuilles du même pommier, fut placé assez près du feu pour forcer l'air des feuilles d'en sortir, sans que l'eau s'échauffât jusqu'au degré d'ébullition. Une bonne quantité d'air fut extraite, & l'épreuve montra qu'il étoit à-peu-près aussi empoisonné que le premier.

Il paroît donc que l'air sorti des feuilles des plantes exposées à la clarté du jour, a laissé dans la plante son phlogistique, ou que la plante l'en a tiré pour sa nourriture, & se trouve dans un état de pureté parfaite, dans lequel il est devenu un fluide nuisible pour la plante, un véritable excrément pour elle, qui la rendroit malade, si elle ne pouvoit pas s'en débarrasser. Ce système semble être fondé sur les expériences de MM. *Priestley* & *Sheele*, qui ont trouvé qu'une plante ne végète pas bien dans l'air déphlogistique, & se confirme de plus par l'autre découverte importante de

M. Priestley, qu'une plante végétè admirablement bien dans un air putride.

Quoiqu'il paroisse assez vraisemblable que les plantes évaporent au soleil l'air déphlogistiqué, comme un fluide devenu superflu, inutile, & même nuisible à leur constitution, & que cette théorie gagne de la force par ce qu'ont observé MM. *Priestley* & *Sheele* ; elle perdra au moins un peu de sa valeur, par les expériences que j'ai faites depuis, & que je détaillerai dans le second volume de cet Ouvrage, ou dans un autre. J'en ai déjà donné une petite esquisse dans un mémoire inséré dans le Journal de Physique, cahier de février 1786. Mais, si même cet air pur n'étoit pas nuisible aux plantes, il ne resteroit pas moins vrai que les végétaux, en répandant cet air épuré dans la masse de l'air commun, purifient notre élément.

SECTION VII.

La production de l'air déphlogistique des feuilles ne peut pas être attribuée à la chaleur du soleil , mais principalement à la lumière.

M. BONNET, qui mérite certainement de grands éloges, pour avoir examiné avec tant d'attention la nature des feuilles , & avoir fait des découvertes qui ont répandu beaucoup de lumière sur ce sujet , avoit déjà observé, comme j'ai déjà dit dans la Section I , que les feuilles mises dans l'eau ne se couvrent pas de bulles d'air pendant la nuit : ce phénomène le conduisit naturellement à croire que ces bulles doivent leur formation à la chaleur du soleil : son opinion étoit que l'air adhérent à la surface raboteuse des feuilles se raréfioit par la chaleur, & s'étendoit en forme de bulles. Cette opinion une fois établie, il étoit naturel de conclure que , produites par la raréfaction, elles devoient disparaître de nouveau, dès que la fraîcheur de la nuit réduiroit l'air à son premier volume. Si cet homme célèbre avoit bien rencontré sur la production de ces bulles, la conséquence

qu'il en tiroit seroit juste ; mais cette conséquence n'étant aucunement conforme à l'expérience , il en faut conclure que la raison qui lui servoit de fondement , n'est pas non plus conforme aux loix de la nature. En effet , ces bulles une fois formées ne disparoissent point par la fraîcheur de la nuit ; elles n'augmentent pas non plus en volume , parce que , durant la nuit , l'opération des feuilles cesse.

Si les bulles d'air dont il est question devoient leur apparition à la chaleur du soleil , il s'ensuivroit que les feuilles qu'elle auroit bien échauffées , venant à être plongées dans l'eau froide fraîchement tirée de la pompe , n'en donneroient pas , jusqu'à ce que le soleil eût communiqué un certain degré de chaleur à l'eau ; mais le contraire arrive ; car les feuilles prises d'un arbre après qu'elles ont été échauffées considérablement au soleil , & mises aussitôt dans l'eau froide , produisent ces bulles plus promptement , & donnent une quantité d'air déphlogistiqué plus grande , & d'une qualité meilleure que celui qu'on tire des feuilles mises dans l'eau déjà échauffée au soleil.

Si c'étoit la chaleur, plutôt que la lumière du soleil , qui fût cause de la production de cet air , il n'y auroit aucune raison pour

que les plantes ne donnaissent pas ce même air, lorsqu'on les place dans l'ombre pendant un jour très-chaud, ou qu'on les approche du feu, de façon à en recevoir un degré de chaleur égal à celui qu'elles auroient acquis au soleil; mais l'opposé arrive. Je plaçai un certain nombre de feuilles dans un bocal plein d'eau & renversé; je l'exposai à la chaleur du feu, de façon qu'elles furent échauffées à un degré à-peu-près égal à celui qu'un autre bocal de la même grandeur, & contenant le même nombre de feuilles du même arbre, avoit reçu du soleil. Le résultat de ces deux expériences fut que l'air obtenu des feuilles placées près du feu, étoit méphitique, tandis que celui que j'obtins des feuilles exposées au soleil, étoit de l'air déphlogistiqué.

Je plaçai un nombre égal de feuilles de noyer dans deux bocaux de la même dimension; je mis l'un sur un mur à un beau soleil, & l'autre sous des framboisiers fort touffus, & impénétrables aux rayons du soleil. Ce dernier bocal fut ainsi laissé pendant toute la journée, & il avoit acquis un degré de chaleur égal à celui de l'atmosphère. (Le thermomètre de Farhenheit étoit alors, dans l'ombre, au milieu du jour, à 76). Le bocal exposé au soleil ne

fut pas laissé assez long-tems sur le mur, pour avoir acquis un degré de chaleur égal à celui de l'atmosphère. Les feuilles placées à l'ombre avoient donné très-peu d'air, & celui-ci étoit moins bon que l'air commun; pendant que les feuilles exposées au soleil, & qui avoient reçu très-peu de chaleur, avoient produit une quantité considérable d'air déphlogistiqué.

Les plantes ne donnent pas d'air déphlogistiqué dans une chambre, quelque chaud qu'il fasse, si le soleil ne donne pas sur le bocal qui contient les feuilles.

Quoique tout ceci me semble démontrer que la production de ce fluide aérien merveilleux est due à l'influence de la lumière sur les feuilles, il faut cependant observer que cette lumière n'est pas capable de produire le même effet au milieu de l'hiver dans un tems très-froid; la raison en est peut-être que les plantes, dans cette saison, sont engourdies: mais quoique les plantes ne soient pas capables d'élaborer dans le froid de l'hiver, de l'air véritablement déphlogistiqué, elles ne doivent pas être cependant considérées comme tout-à-fait inactives dans cette saison (je parle des plantes toujours vertes); car j'ai trouvé que les plantes ont la faculté de corriger l'air gâté par la respiration & par la flamme

d'une chandelle, aux mois de janvier & février 1780, étant alors dans le voisinage de Paris.

SECTION VIII.

Réflexions sur les articles précédens.

ON pourroit peut-être m'objecter que les feuilles des plantes étant enveloppées d'eau ne se trouvent pas dans l'état naturel, & par conséquent, qu'il reste quelque doute, si l'opération des feuilles, qui a réellement lieu dans l'eau, se fait de même lorsque les plantes sont dans leur état naturel.

Je ne puis considérer les plantes ainsi plongées sous l'eau, comme étant dans un état si étranger à leur nature, que leur fonction ordinaire puisse en être dérangée. L'eau n'est pas un fluide ennemi des plantes en général; il y en a même beaucoup qui végètent pendant long-tems, quoique couvertes entièrement d'eau: les plantes aquatiques y vivent continuellement, & il n'y a point de plantes qui ne puissent y être plongées pendant quelque tems, sans recevoir de dommage. L'eau ne fait qu'intercepter la communication entre la plante

& l'atmosphère; elle empêche que la plante ne puisse pomper quelque chose de l'air commun; mais elle ne met aucun obstacle à ce que la plante puisse se défaire de celui qu'elle contient.

Si on plie une plante (la racine restant toujours dans la terre), de façon à la faire entrer dans un bocal plein d'eau & renversé, on ne fait que surprendre la nature au milieu de son travail, en coupant tout-à-la-fois la communication entre la plante & l'atmosphère, sans empêcher que l'air puisse librement sortir de la plante. Si on n'enveloppoit pas ainsi la plante d'un liquide qui n'attaque pas sa constitution, on ne pourroit jamais savoir ce qui se passe; car, si elle restoit dans l'air libre, comme celui qu'elle donne est invisible, & s'incorpore d'abord avec la masse de l'atmosphère, on resteroit toujours dans l'ignorance sur sa quantité & sur sa qualité. Si on enferme une plante dans un bocal, sans le remplir d'eau, on ne peut que très-imparfaitement juger de l'influence que la plante exerce sur l'air du bocal; car, si on veut calculer le degré de bonté que cet air a pu acquérir, on n'est pas sûr de la quantité de celui qui sort de la plante, & qui s'est échappé du bocal; & si l'on empêche l'air de s'échapper du bocal en le bouchant, on

empêchera peut-être que l'air déphlogistiqué ne puisse sortir de la plante ; car l'air , raréfié par la chaleur du soleil , & pressé dans ce vase de verre , peut mettre un obstacle à sa sortie.

Il me paroît assez probable que si les plantes mises dans une situation plus ou moins gênante (lorsqu'on les couvre d'eau) , peuvent cependant donner une quantité si considérable d'air déphlogistiqué , elles en répandent , dans leur état ordinaire , une quantité beaucoup plus grande , parce qu'alors elles sont à portée de réparer continuellement leur perte , en absorbant de nouvel air de l'atmosphère.

Je conviens cependant aisément que la production de l'air déphlogistiqué par les plantes dans l'eau , ne sauroit démontrer seule , qu'une telle production ait lieu à l'air libre , vu que les plantes couvertes d'eau ne sont pas dans l'état naturel des choses. La correction d'un air gâté , faite au soleil par le moyen des plantes , fournit une preuve plus décisive de cette évaporation bienfaisante.

J'ai fait , depuis la première édition de cet ouvrage , des expériences qui prouvent , d'une manière directe , la réalité de ce phénomène , & ne laissent plus , à ce que je crois , subsister le moindre doute à cet

égard. J'en donnerai un détail exact dans un autre ouvrage. En attendant, j'en ai donné un abrégé dans une lettre adressée à M. *van-Breda*, & insérée dans le Journal de Physique, cahier de décembre 1784. On peut aussi voir des preuves de mon système dans mon mémoire sur l'économie des végétaux, inséré dans ce cahier de juin 1784.

Il est fâcheux pour les physiciens, à certains égards, que l'air soit naturellement invisible; s'il étoit visible, nous serions peut-être convaincus que les plantes ont une espèce de respiration comme les animaux; que les organes de cette fonction sont les feuilles; que ces organes, ou espèces de poumons, ont des pores absorbans, & d'autres excrétoires, comme ceux des animaux; que la plupart des conduits absorbans sont placés à la surface supérieure des feuilles, & les excrétoires principalement à la surface inférieure, sur-tout dans les arbres; que de ces conduits excrétoires s'échappe cette pluie abondante d'air déphlogistiqué, qui contribue le plus à entretenir l'atmosphère dans un degré de pureté nécessaire à la conservation des animaux. Les mémoires que je viens de citer mettent tout ceci dans un jour plus clair, & montrent que ces plantes inspirent & expirent en tout tems un fluide aérien.

Si ces conjectures étoient bien fondées, elles répandroient beaucoup de lumière sur l'arrangement des différentes parties de ce globe, & l'harmonie qui existe entre elles en deviendroit plus manifeste. Si nous pouvions tracer les causes finales du reste de ces opérations de la nature, qui nous sont encore inconnues, nous verrions peut-être que nos murmures, au sujet de tant de désordres apparens dans ce monde, sont mal fondés, & nous considérerions les maux partiels comme tendant au bien général d'un tout; nous regarderions les grands ouragans comme des ventilateurs puissans, par lesquels les exhalaisons nuisibles se divisent, sont emportées loin de nous, & ensevelies dans les abîmes des mers, tandis que l'air épuré de la mer nous est ainsi communiqué; nous pénétrerions davantage les desseins de la sagesse suprême qui gouverne ce monde, & l'athée trouveroit des raisons de s'humilier devant cet être suprême, dont il nie l'existence, parce que ses sens limités ne lui présentent, dans ce monde, qu'un chaos de désordres & de misères.

SECTION IX.

Les plantes mortes , & tout-à-fait sèches , n'ont que très-peu , ou point de pouvoir de vicier l'air commun ; mais ces mêmes Plantes , étant mouillées , sont en état de le corrompre.

J'A V O U E que je ne m'attendois guère à trouver que les plantes mortes & sèches eussent sur l'air aucun effet bon ou mauvais ; j'ai voulu cependant les soumettre à l'épreuve , parce que beaucoup de plantes en perdant toute leur vie , ne perdent cependant pas toute leur odeur ; que quelques-unes même ont la qualité singulière d'en répandre une beaucoup plus forte , étant mortes & entièrement sèches , que pendant leur vie.

Je remplis un bocal de foin sec , qui avoit encore toute l'odeur du foin nouveau , je le plaçai renversé au soleil pendant un assez long-tems ; je ne trouvai cependant pas l'air du bocal altéré. La même chose arriva avec de la paille.

Je mis une bonne quantité de feuilles de tilleul parfaitement séchées au grenier , dans un bocal , ensuite je le remplis d'eau de pompe , & le plaçai au soleil , à côté d'un
autre

autre qui contenoit une égale quantité de feuilles fraîches du même tilleul dans la même eau. En observant avec patience ce qui arriva dans ces deux bocaux, je vis que *M. Bonnet* avoit très-bien remarqué que les feuilles sèches & mortes se chargent de bulles d'air comme les fraîches; j'observai que ces feuilles pouffent leurs bulles beaucoup plus tard que les feuilles vivantes; que ces bulles grandissent fort lentement, & ne parviennent qu'à un petit volume: j'en obtins cependant, au bout de quelques heures, une quantité d'air assez considérable, que je trouvai d'une qualité très-nuisible, & incapable d'entretenir la flamme, pendant que les feuilles vivantes avoient donné de l'air déphlogistiqué; ce qui marque que la production de l'air déphlogistiqué dépend d'un mouvement particulier dans les feuilles vivantes.

J'obtins un air également empoisonné du foin mis au soleil dans un bocal plein d'eau.

Il paroît assez étonnant que les feuilles mortes donnent des bulles d'air. Je pense que celui qui forme ces bulles étoit resté dans leur substance lorsqu'elles se sont séchées, & qu'il est forcé d'en sortir lorsque l'eau y entre, de la même manière que l'eau, en entrant dans une éponge, oblige l'air d'en sortir.

S E C T I O N X.

Toute Plante en général possède le pouvoir de corriger l'air commun gâté par la respiration, la flamme d'une chandelle, &c. & devenu par-là incapable de servir à la respiration; mais elles n'ont ce pouvoir que lorsqu'elles sont au soleil ou au grand jour.

LE pouvoir qu'ont les plantes de corriger l'air gâté est réellement très-grand; il s'étend à l'air gâté par la respiration des animaux, par la flamme d'une chandelle, par les plantes elles-mêmes, & de toute autre manière; elles ont même la qualité de rendre beaucoup moins nuisibles des airs absolument mortels, & qu'on ne trouve pas sur la surface de la terre, tels que sont l'air inflammable des marais pris des fonds bourbeux, & même celui qui a été tiré des métaux par l'acide vitriolique & l'acide marin.

Après avoir lu les ouvrages de M. Priestley, je m'attendois à une issue satisfaisante de ces expériences; mais il auroit été impossible de décider, avant de s'en être assuré par des faits réels, que les plantes

n'exercent ce pouvoir que dans certain temps & en certains lieux , & que les feuilles seules s'occupent de cet ouvrage.

Il seroit difficile de déterminer exactement dans quelles circonstances les végétaux cessent de faire cet office ; car il semble que dans certaines situations les plantes corrigent encore l'air mauvais , quoiqu'elles n'aient plus la faculté d'améliorer l'air atmosphérique , & de donner de l'air déphlogistiqué. J'ai vu souvent qu'une plante privée de ces deux avantages , avoit corrigé l'air gâté par la respiration , même dans un appartement peu éclairé , c'est-à-dire , où le soleil ne donnoit pas directement. J'ai observé constamment que l'air inflammable tiré du fer par l'acide vitriolique , est devenu capable de produire une explosion , lorsqu'une plante y a été enfermée pendant une nuit. Nous savons que l'air inflammable ne devient explosif que quand il est mêlé avec une certaine quantité d'air respirable ; & cependant , selon mes observations , les plantes n'en donnent pas pendant la nuit. Cette expérience semble indiquer que la plante n'est pas sans influence salutaire pendant la nuit , lorsqu'elle se trouve en contact avec un air extrêmement malfaisant , & qu'elle absorbe une bonne partie du phlogistique dont l'air

52 E X P É R I E N C E S

inflammable est presque entièrement composé, & dont la plante est assez avide. J'ai vu avec admiration, que les semences de cresson végoient aussi-bien dans une bouteille pleine d'air inflammable, qu'à l'air libre, au moins jusqu'à un certain point; car je ne fais si, arrivées à une certaine grandeur, elles auroient continué d'y végéter (a).

Au milieu du jour, à l'air ouvert & dans un lieu bien éclairé, les végétaux exercent le plus grand pouvoir sur l'air gâté pour le corriger; ils peuvent, en peu d'heures, donner à un air incapable d'entretenir la flamme, la bonté de l'air atmosphérique, sur-tout lorsqu'on a soin que la racine de la plante ne soit pas hors de la terre ou hors de l'eau, ou que la branche qu'on a employée à cette expérience soit en contact avec lui. Il y a cependant des plantes qui, même sans eau, rendront à un tel air sa bonté naturelle: une feuille de vigne, enfermée dans un flacon capable de contenir environ une once d'eau pleine d'air infecté par la respiration, le rétablit en une heure & demie.

(a) Il s'étoit glissé probablement un peu d'air commun dans ce vase. On peut voir mes expériences sur ce sujet, dans le Journal de Physique, cahier de février 1786.

Cette action des plantes sur l'air impur n'est pas la même dans toutes. J'ai observé que les plantes aquatiques, & celles qui aiment le voisinage des eaux & des marais, ont cette propriété au plus haut degré.

Ne seroit-ce pas par un dessein particulier de la providence ? car par-là les exhalaisons nuisibles des eaux stagnantes & des marais se trouvent plus avidement absorbées par les plantes qui végètent le mieux dans ces endroits. Le saule, la persicaire brûlante, *Polygonum hydropiper*, m'ont fourni une preuve de cette singularité. Cette dernière plante aime sur-tout les fonds bourbeux des eaux stagnantes, qui souvent en sont remplis; elle est ainsi à même d'absorber l'air inflammable qui sort continuellement de ces fonds, & qu'on peut aisément en obtenir dans cet état concentré, en remuant le fond avec un bâton, tandis qu'on tient dessus l'endroit remué une bouteille pleine d'eau renversée, & un entonnoir fort évasé mis dans son goulot. C'est un spectacle assez amusant que de voir la surface de cette eau prendre feu, en y jettant un papier allumé, pendant qu'on remue le fond pour faire monter cet air.

Cette propriété des plantes sera démontrée dans les expériences 41, 51, 56, 57, 58, 59.

Lorsqu'on expose au soleil une plante quelconque bien vivante , & enfermée avec un air méphitisé par la respiration ou la flamme d'une chandelle (moyens par lesquels on ne sauroit gâter l'air entièrement, de façon qu'il ne se retrécisse plus par l'air nitreux), & que la plante soit assez volumineuse pour corriger en peu d'heures l'air méphitique renfermé ; il arrive généralement qu'une telle plante , enfermée dans un endroit obscur pendant un ou plusieurs jours , a considérablement empiré cet air , & qu'à la fin elle le rend tellement mortel , que l'air nitreux ne sauroit le diminuer que très-peu , ou point du tout. Comme cet effet malfaisant des plantes vivantes dépend de l'absence de la lumière , on conçoit aisément qu'il seroit possible de trouver , pour un tel appareil , un endroit où la lumière du jour ne fût pas assez forte pour corriger cet air , ni assez foible pour l'empirer : mais si l'endroit n'est pas assez obscur pour que la plante y puisse empirer notablement l'air pendant quelques heures , elle se trouvera néanmoins avoir empiré cet air très-manifestement au bout de quelques jours , & même au bout de vingt-quatre heures. Je ne doute pas que tout physicien attentif ne trouve cette règle généralement conforme à la loi de la nature

que j'ai dévoilée ; & que, si même il arrivoit que dans , par exemple, trente ou quarante expériences semblables , il s'en trouvât une où l'effet ne fût pas littéralement d'accord avec ce que j'avance , il auroit assez de bonne-foi pour l'attribuer à quelque inadvertence ou accident qui peut échapper à notre attention. Les particularités qui arrivent quelquefois dans les opérations de la nature , & dont on ne sauroit pas toujours trouver la raison, ne renversent pas les loix de la nature. C'est, par exemple, une loi générale de la nature qui est assez connue , que les plantes s'étiolent plus promptement dans un lieu obscur que dans un endroit éclairé : il arrive cependant assez fréquemment que parmi un grand nombre de semences de moutarde ou de creïsson placées dans un endroit obscur pour y végéter, ils s'en trouve quelques-unes qui s'étiolent moins promptement que quelques autres, d'un égal nombre des mêmes graines placées en même temps dans un endroit bien éclairé. Ce seroit raisonner puérilement , que de vouloir inférer du cas de ce peu de graines , que l'étiollement , dans un endroit obscur, n'est pas une loi de la nature. Les plantes d'ailleurs ne méphitisent pas l'air enfermé avec elles à l'obscurité dans un instant : cette opération est graduelle ; de façon

qu'une plante qui est en état de corrompre, par exemple, dans l'espace de huit heures, une certaine quantité d'air au même degré que la respiration ou la flamme d'une chandelle le corromproit, porteroit le méphitisme au plus haut point, dans l'espace d'un ou deux jours.

S E C T I O N X I.

Toutes les Plantes donnent plus ou moins d'air déphlogistiqué pendant le jour, à l'air libre, & sur-tout au soleil.

J E pense avoir assez démontré dans la Section III, que les plantes répandent une quantité très-considérable d'air déphlogistiqué pendant le jour. Il ne semble cependant pas moins vrai que la quantité & le degré de bonté de cet air varie selon les différentes espèces de végétaux, ainsi que les circonstances plus ou moins favorables qui accompagnent cette opération.

La loi de la nature à cet égard me paroît être en général que les plantes donnent la plus grande quantité de cet air bienfaisant, & de la qualité plus éminente, lorsqu'elles croissent dans des lieux peu ou

point du tout ombragés par d'autres végétaux, des bâtimens, &c. quand le jour est fort clair, & le soleil ardent. Celles qui m'ont fourni l'air déphlogistiqué le plus pur, sont entre autres la grande capucine, *Tropæolum majus*, la persicaire, *Polygonum hydropiper*, le saule, les pins, sapins, & tous les arbres qui contiennent de la térébenthine. Entre ces plantes, celle qui surpasse toutes les autres, est la grande capucine, *Tropæolum majus*. Cent de ces feuilles, qui sont fort minces, & d'une grandeur moyenne, ont donné, en deux heures, assez d'air déphlogistiqué pour remplir un verre cylindrique de $4\frac{1}{2}$ pouces de profondeur, sur $1\frac{3}{4}$ de largeur. J'ai en peu de temps obtenu pareille quantité d'air des mêmes feuilles, sans les avoir mises hors de l'eau. (*Voyez les expériences 30—35*). Ce volume, qui surpasse de beaucoup celui des feuilles, peut donner une idée de la quantité considérable qu'en doit répandre un arbre de haute-futaie, dans les lieux où il n'est pas ombragé par d'autres.

Moins il y a de feuilles dans le bocal, moins elles font ombre les unes aux autres, plus l'air déphlogistiqué qu'on en obtient est pur. Le temps où cette opération des plantes est dans la plus grande vigueur, paroît être un peu après que le soleil a passé le méridien.

S E C T I O N X I I.

On ne peut pas dire que ce soit de la végétation que dépende la faculté qu'ont les Plantes de donner l'air déphlogistiqué, de corriger le mauvais air, & d'améliorer celui qui est bon. Cette faculté dépend uniquement de la lumière solaire.

LORSQUE je commençai les expériences qui font le sujet de ce livre, je pensois que la faculté dont il s'agit ne pouvoit dépendre que de la végétation des plantes; mais je reconnus bientôt mon erreur. Car, si la végétation des plantes étoit la cause de leur influence salutaire sur l'air commun, elles produiroient le même effet dans tous les temps & dans tous les lieux où elles peuvent végéter. Mais il s'en faut bien que cela soit ainsi: une plante peut végéter, & même croître à une grandeur considérable dans l'obscurité, où elle ne donnera pas de l'air déphlogistiqué, ni n'aura pas la faculté de corriger le mauvais air; mais au contraire, elle répand, dans celui qui l'environne, un véritable poison.

Dès que j'eus reconnus cette étonnante différence entre l'effet des plantes qui reçoivent la lumière & celles qui sont dans

l'obscurité, je ne trouvai plus aucune difficulté à concilier les effets variés, inconstans, & souvent contradictoires, des expériences du docteur *Priestley* & de M. *Sheele*. Ces messieurs attendoient ces effets de la végétation même, & c'étoit aussi mon opinion au commencement. M. *Sheele*, en trouvant qu'un pied de fèves rendoit toujours l'air plus mauvais, en concluoit que la *végétation* avoit, sur l'air, le même effet que la respiration, qu'il en étoit toujours rendu moins bon. M. *Priestley*, qui avoit bien observé que les plantes améliorent quelquefois l'air commun, & corrigent le mauvais air, croyoit que, quand l'effet se trouve contraire, il doit dépendre de ce que les plantes sont devenues malades.

Si l'on enferme une plante (a) dans un

(a) Si M. *Priestley* avoit cru que la lumière solaire fût la cause de la correction de l'air par les plantes, & nullement la chaleur ou la végétation comme telle; & si M. *Sheele* avoit cru que l'air qui étoit bon avoit été gâté par un pied d'haricot, parce qu'il avoit placé son appareil dans un endroit qui n'étoit pas assez éclairé, ils n'auroient pas manqué de comparer l'air enfermé avec une plante au soleil avec celui qui avoit été enfermé avec une semblable plante dans un endroit obscur, puisque sans cet examen comparatif, fait dans l'intention de découvrir ce qui en étoit, ils ne pouvoient savoir de quelle cause l'effet dépendoit. Un tel examen n'auroit pu manquer de leur apprendre que l'air commun

bocal de verre blanc, & qu'on l'y laisse pendant vingt-quatre heures ou plus, l'air du bocal se trouvera ou amélioré, ou empiré, selon qu'on l'aura exposé plus ou moins à la lumière du jour; & si on y enferme une plante pendant huit ou dix jours, il se produira une substance verte, dont il sortira de l'air déphlogistiqué, quel que soit d'ailleurs l'effet de la plante; & cet air continuera de s'y développer, même si on en retire la plante. Ce dernier phénomène semble avoir presque découragé M. *Priestley*, dans la poursuite de ces expériences, comme on peut le voir en consultant son dernier ouvrage, publié en 1779, pag. 337 & 338.

enfermé avec les plantes dans l'obscurité, étoit devenu manifestement méphitisé, & qu'il auroit beaucoup empiré, si on avoit employé de l'air déjà méphitisé par la respiration ou la flamme d'une chandelle. Ce phénomène, infiniment plus surprenant que l'influence bénigne des plantes sur l'air au soleil, les auroit trop frappés, pour ne pas en parler, même avec emphase, dans leurs ouvrages. Leur silence à cet égard prouve assez, qu'avant la première publication de mon ouvrage, ils n'en ont rien su.

SECTION XIII.

Les plantes exhalent un air nuisible pendant la nuit, & dans les lieux obscurs durant le jour ; elles corrompent l'air commun, dont elles sont entourées ; mais ce mauvais effet est plus que contrebalancé par leur influence salutaire pendant le jour.

SI on enferme une plante quelconque dans un bocal plein d'eau, & qu'on la laisse pendant l'obscurité de la nuit, soit à l'air libre ou dans la maison, on trouvera qu'elle a donné un peu d'air, mais tout-à-fait incapable de servir à la respiration, & en général si empoisonné, qu'une flamme s'y éteint dans un instant, & qu'un animal y trouveroit la mort dans peu de secondes. Le même résultat a lieu lorsqu'on place ce bocal dans un lieu obscur pendant le jour. La quantité de cet air est très-petite, & ne sauroit monter à la centième partie de l'air déphlogistique, que cette même plante donne lorsqu'elle est exposée au soleil pendant une heure ou deux.

Quoique les plantes n'exhalent qu'une quantité si peu considérable d'air cor-

rompu dans l'obscurité, elles sont néanmoins capables de répandre un poison terrible dans une masse considérable d'air commun dans lequel on les enfermeroit, & de le rendre absolument mortel à l'animal qui le respireroit. Une poignée de feuilles peut tellement empoisonner deux pintes d'air dans une nuit, qu'un animal y périroit en moins d'une minute.

Il y a des plantes plus vénémeuses à cet égard les unes que les autres. Je n'en ai point trouvé qui eussent une influence plus nuisible sur l'air, que la jusquiame, *hyoscyamus*, au milieu de l'été; car, vers l'automne, lorsque les nuits étoient froides, elle avoit perdu beaucoup de sa qualité malfaisante.

Mais si les plantes ont une influence si terrible sur l'air atmosphérique, d'où vient que les gens qui vivent au milieu des forêts ne s'en ressentent pas? Et pourquoi ceux qui en ont beaucoup dans leurs appartemens n'en éprouvent-ils pas le mauvais effet?

Je pense qu'un petit nombre de plantes tenues dans un appartement assez spacieux, n'est pas malfaisant, & même ne produit aucun effet sensible sur l'air; mais je crois aussi qu'une quantité considérable de plantes dans une petite chambre bien

close, pourroit en rendre l'air nuisible. Ceux qui entrent dans les serres le matin, avant que le soleil ait donné dessus, s'aperçoivent d'une espèce d'oppression, qui dénote que l'air n'y est pas très-sain. Je me souviens de m'en être aperçu plus d'une fois, sans savoir à quoi l'attribuer. Je n'ai pas pu éprouver l'air des serres, n'en ayant point eu de bonnes dans le voisinage de ma solitude. La différence que *M. Priestley* a trouvée entre l'air libre & celui des serres, est très-petite, n'étant que comme 1.29 à 1.27. Depuis ce temps, j'ai fait ces expériences en France : mais, comme j'y étois en hiver, je me trouve nécessité de n'en tirer des conclusions, que lorsque j'aurai approfondi cet objet dans toutes les saisons.

Les plus célèbres Médecins recommandent, il est vrai, de placer des branches vertes d'arbres ou arbrisseaux dans les appartemens des malades, & on n'en a jamais appréhendé le moindre danger. Je pense qu'on peut en tirer quelque utilité en plein jour, & lorsque la chambre reçoit beaucoup de lumière du soleil, & par le rafraîchissement que leur évaporation aqueuse cause; mais j'en appréhenderois quelque mauvais effet, si on plaçoit une très-grande quantité de ces branches vertes

dans une petite chambre mal éclairée, & sur-tout pendant la nuit.

Il est vrai qu'il y a beaucoup moins à craindre de l'effet des plantes, que de celui des fleurs & des fruits, comme nous verrons ci-après.

Pour ce qui regarde l'émanation des plantes vertes & des arbres, sur-tout dans les forêts, nous n'avons rien à en appréhender dans l'état naturel, parce que dans cet état, ce méphitisme n'est jamais assez concentré pour pouvoir nuire : le mauvais air qu'ils exhalent est en trop petite quantité pour en avoir quelque crainte ; l'évaporation vénimeuse qu'ils répandent dans l'air environnant, se délaie avec l'air ordinaire à mesure qu'elle sort (a) : l'air déphlogistiqué, que les plantes donnent pendant le jour, étant un peu plus pesant que l'air atmosphérique, reste dans la région dans laquelle les animaux respirent.

On observe en général, que les habitans des forêts sont robustes, & sujets à peu de maladies.

(a) Je parlerai dans un autre ouvrage, de la nature particulière de l'évaporation nocturne des feuilles, & de l'émanation continuelle des fruits & des fleurs. J'en ai déjà donné un aperçu à la fin de la préface de la première édition française : je l'ai omis dans cette seconde édition, parce que je compte traiter bientôt ce sujet ailleurs.

Il est vrai que les premiers Européens qui établirent des colonies dans les pays chauds de l'Amérique méridionale , y trouvèrent le climat plus mal-sain qu'il n'est à présent que les forêts y sont en partie détruites : mais , dans ces pays , les forêts étoient si épaisses , qu'on ne pouvoit y entrer sans se frayer un chemin. Ainsi l'air y croupissoit ; l'évaporation de l'humidité de la terre & des insectes sans nombre ne pouvoit se dissiper , & les rayons du soleil ne pouvoient percer le feuillage touffu.

SECTION XIV.

La plupart des racines récemment tirées de la terre , exhalent un air mal-sain nuit & jour , dans la lumière & à l'ombre , & répandent un poison dans l'air environnant.

CE que les feuilles font seulement pendant la nuit & dans l'obscurité , les racines le font toujours. La différence cependant entre diverses racines à cet égard , est beaucoup plus grande qu'entre différentes feuilles ; car je n'ai pas encore trouvé une seule plante qui ne gâtât l'air pendant la

E

nuît en été, lorsqu'on en tenoit la tige plongée dans l'eau, pour entretenir la végétation. Mais j'ai trouvé des racines, telles que celles du *becabunga*, qui ne sont pas capables de gâter l'air pendant le jour, jusqu'à le rendre incapable d'être respiré. Ces exceptions sont cependant en petit nombre. Je n'ai point été étonné de l'innocence de ces racines, vu que leur nature paroît différer très-peu de celle des tiges.

Je peux dire en général, que toute racine a plus ou moins de faculté de corrompre l'air en tout temps & en tous lieux. Il y en a parmi elles qui ont un pouvoir surprenant de l'infecter, telles que les racines des joncs, quoiqu'on en ait très-soigneusement enlevé toute la bourbe. Les racines de la persicaire ne cèdent guère à celles-ci. Les carottes jaunes gâtent aussi beaucoup l'air commun. Les racines d'un pied de moutarde, *sinapis alba*, enveloppées d'eau, & exposées au soleil, ont donné une quantité d'air que je trouvais plus mauvais que l'air commun, & capable même d'éteindre la flamme. Ces racines ont une qualité si mal-faisante, qu'elles corrompent l'air commun au milieu du soleil.

Si l'on expose au soleil une plante avec

ses racines, toute enveloppée d'eau, on obtient un air déphlogistiqué; ce qui prouve que l'effet nuisible des racines est compensé amplement par l'influence salubre des feuilles.

SECTION XV.

Toutes les fleurs exhalent en tout temps un air des plus mortels, & empoisonnent une grande masse d'air, autant au milieu du soleil, que dans la nuit & à l'ombre.

LE docteur *Priestley* avoit observé qu'une rose renfermée dans un verre, corrompt tellement l'air qui l'entoure, qu'il devient incapable d'être respiré; & il en conclut, avec raison, que l'air d'une chambre peut être infecté par de telles fleurs.

J'ai soumis à l'expérience toutes les fleurs que je pouvois trouver dans mon voisinage, & je n'en ai rencontré aucune qui ne gâtât l'air en tout temps, surtout lorsque les tiges étoient mises dans l'eau.

Les fleurs couvertes d'eau exhalent un peu d'air, mais très-lentement, & en très-petite quantité: cet air est des plus empoisonnés. Mais lorsqu'elles sont dans

de l'air commun, elles le gâtent en peu d'heures, & le rendent entièrement mal-faisant. Leur influence pernicieuse leur est si inhérente, que le soleil n'a aucun pouvoir de l'empêcher. Un bouquet contenant environ trente fleurs de chèvre-feuille, *Lonicera Capri folium*, dont tout le monde connoît le parfum agréable, gâtoit tant une masse de deux chopines d'air dans trois heures, au milieu du jour, qu'une chandelle n'y pouvoit plus brûler. Ces fleurs, après avoir empoisonné une grande masse d'air, n'ont rien perdu de leur odeur, dont elles ont imprégné l'air qui en étoit empoisonné; de façon qu'une personne qui céderoit à son goût pour ces fleurs, pourroit se mettre aisément dans le danger le plus grand de périr.

Les morts subites occasionnées par une quantité inconfidérée de fleurs tenues dans une petite chambre à coucher, étroitement fermée, ne sont pas très-rares. Comme ce poison, qui n'est redouté que de peu de monde, se cache souvent sous le parfum le plus délicieux, il a quelquefois fait périr des personnes, dont on a attribué la mort subite à toute autre cause. Il y a eu cet été (en 1779), encore une femme trouvée morte dans son lit, à Londres, sans qu'on ait pu attribuer cette fin

tragique à une autre cause qu'à une grande quantité de fleurs de lis qu'elle avoit placées près de son lit, dans une petite chambre. J'ai entendu raconter nombre de fois de tels accidens fâcheux. Le savant *Triller* décrit l'histoire tragique d'une jeune fille qui fut tuée par une grande quantité de fleurs de violette, qu'elle avoit placées près de son lit, dans un petit appartement exactement fermé. Il cite un autre cas de cette nature, arrivé à Londres en 1764. Une jeune demoiselle, couchée avec une servante, dans une petite chambre où étoit une grande quantité de fleurs, s'éveilla au milieu de la nuit, dans une grande angoisse, prête à mourir. N'ayant pas la force de sortir de son lit, elle éveilla la servante, qui se trouvoit de même très-malade, & en grand danger de mourir. Celle-ci eut cependant encore assez de force pour se lever, pour mettre les fleurs hors de la chambre, ouvrir les fenêtres, changer l'air, & se sauver ainsi avec sa compagne du danger qui les menaçoit toutes deux. *Martinus Cromerus* (lib. 1. de rebus Polonorum) raconte l'histoire d'un *Laurentius*, évêque de Breslau, qui fut suffoqué par des roses. *Hieronimus Hennengès* (in *Genealogiâ Comitum Salmensium*) décrit un cas funeste semblable,

arrivé à une comtesse de Salm. Celui qui desirera connoître plus d'histoires tragiques arrivées par cette même cause , peut consulter les *Opuscula medica ac medico-philologica Danielis Wilhelmi Trilleri, philosoph. & medic. doct. &c.....* vol. I , page 237 , où se trouve *Dissertatio medica nova de Morte subitâ ex nimio violarum odore obortâ.*

Ce n'est nullement ce principe des fleurs qui affecte notre odorat , & qui cause à quelques femmes hystériques , des syncopes & des maux de tête , auquel on peut attribuer l'effet pernicieux que produit l'air enfermë avec les fleurs. Ce poison n'a absolument rien de commun avec le parfum. On peut s'en convaincre , en mettant dans un bocal du coton fortement imbibé d'huile essentielle de roses. Ce coton retenu pendant vingt-quatre heures dans un vase , n'avoit pas altéré la bonté de l'air , au lieu qu'une seule rose avoit , dans le même temps , rendu mortel une égale quantité du même air.

M. *White* a observé que les parfums , pareux-mêmes , n'infectent pas l'air. *Philos. Transact.* Vol. 68 , p. 208.

SECTION XVI.

Tous les fruits en général exhalent un air pernicieux jour & nuit, dans la lumière & dans l'ombre, & possèdent une faculté considérable de communiquer une qualité des plus mal-faisantes à l'air environnant.

J'AI été fort étonné, & même un peu fâché, de découvrir un poison caché dans les fruits, qui constituent une si grande partie de nos alimens, d'autant plus que j'en ai trouvé quelques-uns, même des plus délicieux pour le goût & pour l'odeur, qui possèdent ce pouvoir dans un degré surprenant, comme les pêches. Il m'a paru même que la qualité mal-faisante de quelques fruits surpassoit celle des fleurs. Mais, ayant trouvé que le soleil n'avoit que très-peu ou point de pouvoir d'empêcher l'influence nuisible des fleurs, j'ai vu, avec quelque satisfaction, que cet astre exerce assez de pouvoir, au moins sur quelques fruits, pour leur ôter entièrement la faculté de nuire, tandis qu'il n'a pas ce pouvoir sur d'autres. J'ai observé

qu'une pêche, à l'ombre, peut corrompre tellement une masse d'air six fois plus grande que son volume, qu'elle en étoit devenue absolument mortelle pour un animal qui l'auroit respirée, & que ce fruit peut rendre une telle quantité d'air si nuisible, même au milieu du soleil, que la flamme d'une bougie s'y éteignoit d'abord. Le soleil empêche entièrement la malignité de quelques fruits verts, comme des haricots, & ne peut arrêter en rien celle des mûres, des mûres de ronce & de beaucoup d'autres fruits.

En considérant que les feuilles des plantes sont en général vertes, & que la matière végétale, que le docteur *Priestley* a trouvé donner une grande quantité d'air déphlogistiqué, est aussi de cette couleur, j'avois quelque espérance que les fruits verts donneroient au soleil cet air bienfaisant. Pour découvrir ce qu'il en étoit, je mis dans un bocal plein d'eau de pompe, quelques haricots verts; je le plaçai renversé au soleil pendant quatre heures; j'en voyois sortir une quantité considérable d'air en forme de bulles, de la manière dont elles paroissent sur les feuilles, ce qui augmentoit mon espérance: mais, en examinant l'air que j'en avois obtenu en assez grande quantité, je fus trompé dans mon attente.

Il se trouva de l'air commun d'une qualité très-inférieure (1).

La curiosité m'excita d'abord à examiner l'effet de ce fruit sur l'air commun dans l'obscurité; je plaçai deux douzaines de haricots verts, d'une petite espèce, sous un bocal renversé contenant deux pintes: les ayant laissées pendant une nuit, j'examinai l'air, & je le trouvai si empoisonné, qu'un jeune poulet y mouroit en moins de vingt secondes. En comparant cet effet pernicieux des fèves à celui des plantes dans la nuit, je trouvai que celui des fèves surpassoit, en mauvaise qualité, toutes les plantes que j'ai examinées. On peut consulter les expériences relatives à ce fait intéressant, sous les nombres 75-91, & surtout les expériences 88-89.

(1) Le pouvoir du soleil d'arrêter l'influence malsaine des haricots verts sur l'air, va si loin dans un très-beau jour, qu'on en obtient même un air déphlogistiqué, quoique d'une basse qualité. M. *Sinebier* l'a très-bien remarqué dans ses mémoires imprimés en 1782. Les raisins exposés au soleil dans l'eau, m'ont, dans un fort beau jour, donné aussi un air plus pur que l'air commun.

S E C T I O N X V I I .

Le pouvoir qu'ont les Plantes de corriger le mauvais air surpasse celui qu'elles ont d'améliorer le bon air.

LES expériences du docteur *Priestley*, par lesquelles il paroît démontré que les plantes végètent beaucoup mieux dans un air putride ou rendu impur par la respiration ou par la flamme d'une chandelle, me faisoient soupçonner que la faculté qu'ont les plantes de corriger l'air vicié, se trouveroit plus grande que celle d'améliorer le bon air. Pour décider la question, j'ai mis égale quantité de pieds de menthe poivrée, *mentha piperitis*, dans deux bocaux de la même capacité, après les avoir remplis d'eau de pompe. Je fis monter dans l'un de ces bocaux une certaine quantité d'air commun, dont la bonté étoit alors telle, qu'une mesure de cet air & une d'air nitreux se réduisoient à $1.06\frac{1}{2}$ (a); dans l'autre, je fis monter la même mesure d'air

(a) Le lecteur trouvera ci-après l'explication de ces nombres, dans l'introduction à la seconde Partie de cet ouvrage.

commun vicié par la respiration , de façon qu'une mesure de cet air & une d'air nitreux occupoient 1.34. Les deux vases étoient exposés à l'air libre & à un beau soleil à onze heures : je les examinai à deux heures ; alors je trouvai l'air commun tellement amélioré , qu'une mesure de cet air & une d'air nitreux occupoient 100 , ou une mesure exactement. L'air vicié étoit déjà tellement corrigé , qu'il approchoit de la bonté de l'air atmosphérique , au moment où se faisoit l'expérience ; car une mesure de cet air & une d'air nitreux , occupoient $1.08\frac{1}{2}$. Après avoir pris de ces bocalx l'air nécessaire à faire l'examen qui vient d'être rapporté , je les remis de nouveau au soleil jusqu'à quatre heures ; pour lors je trouvai , par une seconde épreuve , les airs devenus encore meilleurs ; car une mesure de l'air commun & une d'air nitreux se réduisoient à 0.95 ; & l'air qui avoit été vicié surpassoit en bonté l'air de l'atmosphère ; car une mesure de cet air & une d'air nitreux occupoient 105.

Comparons à présent l'effet de la même plante sur ces deux airs dans les mêmes circonstances , & nous verrons que celle qui étoit enfermée avec l'air vicié , l'avoit conduit de 1.34 jusqu'à 1.05 , & que l'autre qui étoit enfermée avec l'air commun non

vicié, ne l'avoit mené que depuis $1.06\frac{1}{2}$ jusqu'à 0.95. Ainsi la même plante avoit corrigé beaucoup plus l'air gâté, qu'elle n'avoit amélioré l'air de bonne qualité. Cette expérience a été répétée plusieurs fois avec le même succès.

Comme l'expérience démontre que les plantes végètent particulièrement bien dans un air putride, il est probable qu'elles y trouvent plus de phlogistique ou de principe inflammable, qui est une nourriture propre à la plante, que dans l'air commun. Ceci nous indique pourquoi une plante doit nécessairement avoir un pouvoir plus grand de corriger un air gâté, que d'améliorer un air déjà bon; car, trouvant plus de nourriture dans l'air mauvais, elle en absorbe plus, & rend cet air plus propre à la respiration, à mesure qu'elle en dérobe le phlogistique qui le rend nuisible aux animaux.

Nous avons vu dans la Section XIII, que les plantes enfermées pendant la nuit avec de l'air commun, corrompent cet air, & le rendent très-nuisible aux animaux. Il n'y a pas de doute que la même opération des plantes n'ait lieu dans leur état naturel; mais nous n'avons pas encore trouvé un moyen propre à démontrer cet effet; car l'air commun paroît également bon

pendant la nuit & pendant le jour. J'ai fait nombre d'essais divers pour découvrir si l'air de l'atmosphère se trouve réellement altéré dans l'obscurité, & je n'ai pu y reconnoître aucune différence sensible. Pour comprendre la raison de ceci, il faut considérer que le principe phlogistique, ou l'émanation méphitique que les plantes exhalent dans l'obscurité, étant, au moins en partie, plus légère que l'air commun, monte à mesure qu'elle sort de la plante, & qu'ainsi la région inférieure dans laquelle nous respirons, en est débarrassée à mesure qu'elle est produite : ainsi, ce qui arrive dans l'expérience dont il s'agit, ne peut avoir lieu dans l'état naturel des choses, quoique la même opération des plantes s'exécute réellement, puisque l'air enfermé dans un vase ne peut s'échapper.

Il y a des plantes qui ont un pouvoir si grand de corrompre l'air pendant la nuit, que je doute fort qu'elles soient en état de le corriger entièrement pendant le jour : telle est la jusquiame. Ceci aura lieu surtout, si la quantité d'air enfermé avec la plante n'est pas considérable. Mais, quelque considérable que soit l'émanation méphitique de cette plante, il ne peut cependant en rien arriver de fâcheux, tant qu'elle se trouve à l'air libre; car, en tous

cas , l'air méphitique de cette plante en fort , comme de toute autre , peu-à-peu , & s'éloigne à mesure qu'il fort. Il se peut aussi qu'il y ait quelque autre agent encore inconnu , qui , pendant la nuit , détruise ou corrige cet air mal-faisant des végétaux ; & , supposé qu'il n'existât pas un pareil agent , il n'en résulteroit aucun mal pour les animaux , parce que cette émanation s'élève successivement au - dessus de la couche d'air où nous respirons , & s'y délaie assez pour ne plus pouvoir nuire.

L'expérience 41 semble indiquer qu'une plante peut tellement vicier l'air pendant une seule nuit , qu'elle peut à peine le corriger pendant toute la journée suivante ; mais il est nécessaire de considérer qu'une plante séparée de sa racine , & enfermée dans l'espace étroit d'un bocal , ne sauroit avoir la vigueur qu'elle a dans l'état naturel. On peut aussi consulter les expériences 51 , 56 , 57 , 58 , 59 , 60.

SECTION XVIII.

Sur l'effet des Plantes vivantes tenues dans les appartemens.

QUOIQUE je pense que tenir une petite quantité de plantes vertes dans une chambre assez spacieuse , soit une chose assez indifférente pour la santé de celui qui y vit , je crois cependant qu'il nous intéresse de savoir l'effet que les plantes ont réellement sur l'air dont elles sont environnées , pour pouvoir éviter le danger d'un excès inconfidéré.

L'effet que les plantes ont sur l'air d'un appartement pendant le jour , diffère beaucoup de celui qu'elles ont pendant la nuit. Si les plantes reçoivent la lumière directe du soleil , elles tendent à rendre l'air de l'appartement meilleur. Si on les place de façon qu'elles ne soient pas exposées aux rayons du soleil , mais qu'elles soient cependant assez éclairées par la lumière du jour , elles n'altèrent en aucune manière l'air : mais si on les met loin des fenêtres , dans des appartemens où le soleil ne donne pas , ou dans toute place de la maison ou d'une chambre qui ne se trouve pas bien éclairée ,

elles y rendent l'air manifestement vicié ; & cet effet mal-faisant est d'autant plus considérable , que l'endroit où les plantes se trouvent est plus obscur. Toute plante corrompt plus ou moins l'air de la chambre pendant la nuit , sur-tout au milieu de l'été , & lorsque les plantes sont en fleurs. J'avoue que quelques pots de fleurs tenus dans une chambre ne font ni bien ni mal ; mais je me souviens d'avoir trouvé souvent plusieurs orangers placés dans des appartemens pour ornement , & pour purifier l'air , à ce qu'on me disoit. Je ne puis plus envisager cette pratique comme indifférente , depuis que j'ai découvert l'influence nocturne des végétaux sur l'air environnant , sur-tout si les plantes sont grandes & la chambre petite. Quoi qu'il en soit , je ne les souffrirois plus , pendant la nuit , dans l'appartement d'un malade confié à mes soins.

Voici une expérience qui me semble décisive à cet égard. Je plaçai dans une chambre , devant la fenêtre au soleil , une plante mise sous un bocal renversé ; je plaçai dans le même temps un autre bocal , avec une plante de la même espèce , dans un coin ombragé de la même chambre. En examinant , après deux ou trois heures , l'air de ces deux bocaux , je trouvai celui du bocal exposé aux rayons du soleil ,
meilleur

meilleur que l'air de l'atmosphère, & celui de l'autre bocal, moins bon que l'air commun. Je retournai ensuite l'expérience, en plaçant le bocal qui avoit été exposé au soleil, dans l'endroit ombragé où l'autre bocal avoit été, & en mettant au soleil le bocal qui avoit été à l'ombre. L'expérience ainsi renversée donna un résultat tout opposé, c'est-à-dire, que l'air du premier bocal, qui avoit été amélioré, se trouvoit alors devenu moins bon que l'air atmosphérique, & celui du bocal qui avoit été transféré de l'ombre au soleil, se montrait d'une qualité supérieure à celui de l'atmosphère. J'ai répété l'expérience avec le même succès. On peut consulter une expérience de ce genre sous le n^o 45.

S E C T I O N X I X.

Les feuilles des Plantes meurent plutôt, lorsque les bulles d'air déphlogistiqué dont elles se chargent dans l'eau, en sont séparées.

LORSQU'ON secoue les feuilles couvertes d'eau, & déjà chargées de bulles d'air, celles-ci s'en séparent, & sont bientôt remplacées par d'autres bulles; on peut

§ 2 E X P É R I E N C E S

obtenir par ce moyen une suite de nouvelles bulles. J'ai observé qu'en général l'air déphlogistiqué contenu dans ces secondes bulles se trouve être plus fin que celui des premières : cela vient , je pense , de ce qu'il est difficile de séparer absolument tout l'air atmosphérique adhérent aux feuilles , sur-tout à celles dont la surface est veloutée ou raboteuse , telles que les feuilles de la fauge.

Quelques espèces de feuilles sont particulièrement fécondes en bulles d'air , de façon qu'il y en a qui les reproduisent jusqu'à neuf ou dix fois ; telles sont les feuilles du poirier : celles de vigne sont aussi en état de donner successivement un grand nombre de nouvelles bulles.

En faisant ces expériences , j'observois que les feuilles dont j'avois séparé les bulles d'air par une légère secousse , étoient fanées beaucoup plutôt que celles que j'avois laissées tranquilles. Une feuille de vigne , mise dans un verre plein d'eau de pompe , & laissée tranquillement à l'air libre pendant plusieurs jours , donnoit des bulles qui parvenoient à une grandeur très-considérable , & qui restoient pour la plupart collées à la feuille pendant huit jours entiers. Cette feuille conservoit sa fraîcheur pendant tout ce temps ; pendant qu'une

autre feuille, de la même espèce & grandeur, mise aussi dans l'eau, & placée près de l'autre, étoit fanée en moins de deux jours, les bulles d'air en étant séparées plusieurs fois par une légère secousse donnée au verre. Cette seconde feuille avoit perdu l'épiderme, ou cette espèce de membrane matte ou moins lisse, & non vernie, qui couvre la surface inférieure; au moins cette membrane étoit devenue transparente, si elle n'étoit pas réellement détruite. Cette transparence s'observoit principalement sur les endroits même où les bulles d'air avoient été attachées. Cette expérience a été répétée plusieurs fois avec le même résultat.

Ne pourroit-on pas conclure de cette observation, que les feuilles, ne pouvant plus absorber de l'air pour remplacer celui qui en sort sous la forme de bulles, meurent par une espèce d'épuisement ou marasme, & que leur organisation ressemble en quelque façon à celle des animaux, qui perdent leur vie par les excréations continuelles, lorsqu'ils ne sont pas en état de réparer ces pertes par de nouvelle nourriture?

Il semble que les végétaux tirent de la terre la plupart de leurs humeurs aqueuses pompées par les filamens nombreux des racines, & qu'ils prennent de l'atmosphère

le phlogistique qui fait la principale partie de leur nourriture ; ils en absorbent l'air tel qu'il est, c'est-à-dire, imprégné du principe inflammable. Cet air est digéré ou élaboré par les organes de la plante, de façon que le phlogistique y reste comme une de ses principales nourritures, & que le superflu privé du phlogistique, & devenu un excrément pour la plante, est expulsé par les conduits excrétoires, & rendu à la masse de l'atmosphère : il entretient ainsi l'atmosphère dans le degré de salubrité nécessaire pour les animaux ; ceux-ci, à leur tour, en respirant cet air purifié, en tirent ce qui est nécessaire pour la continuation de leur vie, & rendent le reste comme superflu & nuisible à leur constitution, mais devenu de nouveau salulaire aux végétaux. Cette théorie semble être fondée sur les loix de la nature, & répand de nouvelles lumières sur l'économie des végétaux, & sur la relation entre eux & le règne animal ; elle nous indique pourquoi les plantes végètent spécialement bien dans un air putride, où nous trouverions bientôt la mort, & pourquoi elles languissent dans l'air déphlogistiqué, dans lequel un animal devient plus vigoureux, & prolonge sa vie beaucoup plus long - temps que dans le meilleur air atmosphérique.

Les végétaux étant des êtres doués de vie, mais incapables de mouvement progressif, & destinés à rester continuellement dans le même endroit où ils ont pris naissance, ne peuvent, pour cette raison, aller à la recherche de leur nourriture; ils doivent trouver, dans le petit espace qu'ils occupent, tout ce dont ils ont besoin pour leur subsistance, & pour remplir la fonction que la providence leur a départie; ils ont besoin de répandre dans la terre un nombre infini de filamens, comme autant de siphons, pour absorber l'humidité qui se présente à leurs orifices; & cette humidité semble suffire pour la conservation de la plupart des arbres en temps d'hiver. Mais les plantes étant destinées à remplir, en été, des vues plus étendues, & qui ne sont pas limitées à leur propre individu, elles ont besoin de nouveaux organes pour les accomplir; elles répandent dans l'air qui les environne ces éventails sans nombre, je veux dire les feuilles, en les disposant de la manière la plus propre à ne pas s'incommoder les unes les autres, & en les arrangeant le plus avantageusement pour recevoir l'influence de cet astre bienfaisant, dont la lumière excite dans leurs organes une action merveilleuse, par laquelle ils absorbent de l'atmosphère une grande

36. EXPÉRIENCES

quantité d'air; elles en répandent ce qui est le plus pur dans la masse dont ils l'ont pompé, en conservant pour elles-mêmes ce qui est un aliment convenable à leur nature, & nuisible à la nôtre.

SECTION XX.

Sur le pouvoir qu'ont les Végétaux d'absorber différentes espèces d'air.

SI on enferme une plante dans un bocal avec une quantité donnée d'air commun, & qu'on la place dans un endroit obscur, on trouvera, en général, qu'elle aura, au commencement, absorbé une quantité de cet air (a). Cette quantité diffère beaucoup, selon la nature particulière de la plante, & selon les différentes circonstances qui peuvent avoir lieu dans cette expérience. Lorsque j'ai publié l'édition angloise de cet ouvrage, je n'ai pas eu le temps

(a) J'ai détaillé quelques expériences qui regardent l'absorption de l'air par les plantes, dans un mémoire inséré au Journal de Physique de l'Abbé *Rosier*, pour le mois de juin 1784, & ultérieurement dans un autre mémoire inséré au même Journal pour le mois de décembre de la même année. J'en ai encore parlé dans un mémoire inséré au même Journal de février 1756.

de chercher dans mes notes toutes les particularités que j'ai observées à ce sujet. Je suis fâché que les circonstances où je me trouve, ne me laissent pas plus de loisir pour satisfaire mon desir de rendre cet article plus satisfaisant, en combinant les résultats de toutes les expériences que j'ai faites, afin de faire mieux connoître cette faculté particulière des plantes. Je peux dire, en général, de mémoire, que quelques-unes des plantes aquatiques étoient particulièrement avides d'absorber une assez grande quantité d'air commun, & sur-tout d'air vicié par la respiration.

Je me souviens qu'une de ces plantes avoit absorbé une grande quantité d'air déphlogistiqué, de façon que je le trouvai diminué de la moitié, j'espère pouvoir donner un rapport plus satisfaisant de cette faculté des plantes, dans le second volume de cet ouvrage.

Quoiqu'il m'ait toujours paru que les végétaux absorbent un plus grand volume d'air pendant la nuit que pendant le jour, je n'ai cependant pas osé en conclure que les plantes, dans leur état naturel, absorbent pendant la nuit la plus grande partie de l'air qu'elles rendent pendant le jour; car il me semble très-probable qu'elles ne peuvent réparer la perte qu'elles souffrent

en rendant tant d'air déphlogistiqué pendant le jour, qu'en absorbant, dans le même temps, une égale quantité d'air commun de la masse de l'atmosphère. J'ai observé qu'elles absorbent réellement une quantité de l'air dont elles sont entourées pendant le jour ; mais il seroit difficile d'en déterminer la quantité. Pendant le jour, les plantes donnent beaucoup plus d'air déphlogistiqué, qu'il ne sort d'air méphitique durant la nuit.

Cette absorption & évaporation continuelle d'air ont été clairement exposées dans les trois mémoires que je viens d'indiquer.

S E C T I O N X X I.

Comment on peut juger si les Plantes sont déjà disposées à donner de l'air déphlogistiqué.

C O M M E l'opération par laquelle les plantes donnent leur air déphlogistiqué, dépend de la lumière plutôt que de la chaleur du soleil, on peut s'attendre, avec raison, que les plantes s'éveillent plutôt le matin, lorsque le soleil n'est pas caché par des nuages, que dans un temps obscur

& nébuleux. J'ai trouvé cette conjecture confirmée par l'expérience. La différence est si grande, que les plantes commencent leur opération une heure ou deux plutôt, dans une matinée sereine & claire, que lorsqu'il fait un temps couvert & obscur. J'ai trouvé que toutes les plantes du même jardin ne sortent pas au même temps de leur engourdissement nocturne. Celles dont l'exposition étoit telle, qu'elles recevoient de bonne heure les rayons du soleil, devançoient les autres qui étoient cachées derrière une maison, une muraille, &c. Je trouvois même une différence sensible entre les feuilles du même arbre; celles qui avoient reçu l'influence directe du soleil se trouvant prêtes à commencer leur fonction diurne, tandis que toutes celles qui étoient du côté opposé au soleil étoient encore engourdies.

Pour savoir avec certitude si une plante, dont on voudroit le matin tirer de l'air déphlogistiqué, est déjà disposée à en donner, on n'a qu'à en plonger une feuille dans l'eau fraîchement tirée de la pompe. Si elle pousse des bulles d'air aussi-tôt qu'elle a coutume d'en donner en plein jour, vous pouvez vous assurer que la plante est déjà entièrement éveillée, & prête à donner l'air désiré.

Il y a un autre moyen fort simple de favoir exactement le temps auquel les plantes sont en état de donner de l'air; c'est de placer dans l'endroit où sont les plantes dont on veut faire usage, un bocal renversé plein d'eau, dans lequel il y ait de la matière verte, que M. *Priestley* a trouvée donner de l'air déphlogistiqué. Lorsqu'on voit des bulles d'air monter de cette substance, on est sûr que toutes les plantes exposées à la même lumière que ce bocal, ont déjà commencé leur fonction diurne. On peut juger de la quantité d'air déphlogistiqué qu'on obtiendra de ces plantes, par l'abondance des bulles qui sortent de cette substance verte.

Mais ces indices de l'opération diurne des plantes déjà commencée, ne peuvent être d'usage que le matin, puisqu'au milieu du jour toute plante est prête à donner de l'air déphlogistiqué. Il m'a paru assez singulier que, quoique la lumière du soleil soit à-peu-près de la même force une heure ou deux après son lever, & au milieu du jour, son action cependant est infiniment plus manifeste au milieu du jour, de façon qu'une plante tenue dans l'obscurité jusqu'au moment qu'on va l'exposer au soleil, est revivifiée ou donne des bulles d'air à-peu-près aussi promptement que

celles qui ont toujours été à l'air libre. Les feuilles même & les branches séparées des plantes, & tenues en vie en laissant les tiges dans l'eau, ne sont pas plus tardives que les plantes fraîchement cueillies. On jugeroit aisément par ce phénomène, que la chaleur, qui augmente à mesure que le soleil monte sur l'horizon, en est la cause; mais on sera bientôt convaincu que la chaleur y a très-peu ou point de part, en considérant que, dans le soleil le plus ardent, les feuilles donnent de l'air déphlogistiqué d'autant plus promptement, que l'eau dans laquelle on les plonge est plus fraîche.

SECTION XXII.

Pourquoi quelques eaux, telles que l'eau distillée, l'eau bouillie, &c. non-seulement ne favorisent pas la production de l'air déphlogistiqué, mais même empêchent cette production?

COMME je pense avoir démontré assez clairement que l'air déphlogistiqué sortant des feuilles est élaboré dans leurs organes par une action vitale, excitée & entretenue par la lumière du jour, il paroît que tout ce qu'il y a à faire pour l'obtenir, est

d'empêcher qu'il ne se disperse dans l'air commun. De toutes les substances qui peuvent empêcher cette dissipation, l'eau paroît la plus convenable; car elle n'intercepte pas la lumière, & elle est amie des végétaux; quelques-uns même végètent par préférence dans ce liquide. Les qualités que l'eau doit avoir pour cette fin, sont d'être très-claire, transparente, & assez imprégnée d'air pour ne pas absorber avidement l'air des plantes, & de n'en avoir cependant pas trop; car, si l'eau possède très-peu ou point d'air, elle sera fort disposée à absorber celui qui sort des plantes; & si elle est elle-même surchargée d'air, elle mêlera son air avec celui des plantes, & le corrompra; ou peut-être l'air surabondant de cette eau s'insinuera dans les feuilles, & troublera leur travail, d'autant plus que la plupart des eaux qui se trouvent imprégnées d'une grande abondance d'air, le possèdent sous la forme que l'on nomme air fixe (telles sont les eaux de Seltzer), dont la nature diffère entièrement de celle de l'air déphlogistiqué. D'ailleurs l'eau, surchargée d'un air quelconque, laisse aisément échapper cet air, qui s'attache en forme de bulles sur toutes les substances qu'on plonge dedans, &, par conséquent, se placera de

même sur les feuilles, & dérangera ainsi toute l'opération.

Nous savons que l'eau de source, fraîchement tirée, possède une assez grande quantité d'air, auquel elle est redevable de son goût agréable; nous savons de même que l'eau bouillie & l'eau distillée sont presque entièrement destituées d'air: c'est ce défaut d'air qui les rend insipides & moins agréables que l'eau de source. Il me paroît probable que l'eau bouillie & distillée dérangent l'opération des plantes, principalement en absorbant avidement l'air qui sort des feuilles; & cette absorption peut en même temps troubler l'élaboration parfaite de l'air qui est obtenu des plantes couvertes de ces eaux; car nous avons déjà observé que cette opération se dérange par la moindre cause.

Cette conjecture paroîtra peut-être plus probable par l'expérience suivante: je plaçai quelques feuilles de vigne dans un bocal plein d'eau de pompe, que j'avois imprégnée d'air fixe. Elles furent d'abord entièrement couvertes de bulles d'air, produites, à ce que je pense, par l'air dont l'eau étoit surchargée, & qui s'attachoit à la surface des feuilles, comme il s'attacheroit à toute autre surface qu'on plongeroit dans une telle eau. Il paroît cependant

irès-probable que cette apparition subite des bulles sur les feuilles , n'est pas entièrement mécanique , mais que le mouvement vital des feuilles y a quelque part ; car , quoique ces bulles paroissent de même sur une pierre ou quelque autre corps qu'on plonge dans une telle eau , elles ne s'y font pas voir cependant si rapidement que sur les feuilles. D'ailleurs , si la production de ces bulles étoit purement mécanique , les deux surfaces des feuilles devroient se charger dans le même temps de ces bulles , comme elles paroissent en même temps sur les deux surfaces d'une pièce de monnoie , ou quelque autre corps ; mais , au contraire , elles se montrent premièrement à cette surface des feuilles sur laquelle l'air déphlogistiqué paroît le premier dans l'eau de pompe , qui n'est pas imprégnée d'air fixe. Je pense donc que l'air fixe , dans le cas dont il s'agit , pénètre d'abord la substance des feuilles , comme il pénétreroit tout autre corps qui pourroit le recevoir ; qu'il se mêle avec l'air existant déjà dans les feuilles , & qu'il en sort confusément avec lui. De cette manière , l'air de la feuille n'a pas subi toute l'opération nécessaire dans ses organes , & , par conséquent , ne peut être de l'air déphlogistiqué. Aussi arrive-t-il que l'air ainsi

obtenu (au moins dans l'eau saturée d'air fixe), est très-éloigné d'être déphlogistiqué. Il n'y a rien d'étonnant dans tout ceci, après que nous avons déjà remarqué combien peu il faut pour déranger le travail des plantes. Si un peu plus ou moins de lumière, l'ombre d'une muraille ou d'une autre plante, peut tellement changer l'opération des feuilles, qu'au lieu d'air déphlogistiqué, elles produisent un air empoisonné, on ne doit plus s'étonner si quelque différence dans l'eau, dont on se sert dans ces expériences, peut produire des diversités aussi essentielles.

Mais ce ne sont pas les plantes seules qui sont sujettes à ces variations; des phénomènes non moins singuliers arrivent continuellement dans l'économie de notre propre corps. Comme les plantes produisent & évaporent de leurs racines, de leur écorce, de leurs fleurs, fruits & feuillages des émanations entièrement différentes; ainsi les différens organes de notre corps séquestrent, de la masse générale du sang, des humeurs très-distinguées entre elles. Comme les différentes circonstances qui arrivent à la plante varient beaucoup la nature de leurs émanations; de même tous les changemens que les causes, même les plus légères, produisent dans nos organes,

font varier auffi les productions qui en dépendent. Il n'y a perſonne qui n'ait ſouvent remarqué des différences très-grandes dans nos excrétiſons les plus ſenſibles , par exemple , dans celle de l'urine ; différences occaſionnées par des cauſes faciles à tracer : un léger catarrhe, & autres petits dérangemens de ſanté , font varier cet excrément de la manière la plus ſenſible. Un peu de vin de Champagne mouſſeux , ou quelque autre liqueur imprégnée d'air fixe ou diurétique , nous fait rendre ſouvent de l'urine en plus grande abondance & peu colorée. Les cauſes , même immatérielles , ſont en état de produire , en ce genre , des phénomènes très-remarquables. De l'agitation d'eſprit , l'idée d'un bien ou d'un mal prochain nous font rendre une quantité très-conſidérable d'urine claire comme de l'eau. La vue , ou même l'idée ſeule d'une pomme , excite les glandes ſalivaires à rendre une abondance de ſalive moins viſqueuſe que celle qui en eſt ſequeſtrée dans l'état naturel. La ſeule idée d'une femme que nous aimons , augmente conſidérablement la ſécrétion & le mouvement de l'humeur ſpermatique , &c.

SECTION XXIII.

Quelques remarques sur la matière verte qui s'engendre au fond & aux parois des vases de verre dans lesquels on tient de l'eau en repos.

M. PRIESTLEY a découvert qu'au fond & aux parois des vases de verre dans lesquels on tient l'eau, sur-tout l'eau de source, il se^e produit une matière verte, dont il sort une grande quantité d'air déphlogistiqué, lorsque ces vases sont exposés au soleil. Il a trouvé que cette substance cesse à la fin de donner cet air, si on ne renouvelle pas l'eau de temps en temps (a):

(a) Quoique M. Priestley ait pris cette substance pour un corps inorganisé, pour un *sédiment glaireux de l'eau* (Voyez son quatrième volume sur les airs, publié en 1779, page 342), je m'imaginai que ce ne pouvoit être qu'un végétal, à cause qu'elle fournissoit de l'air déphlogistiqué au soleil comme les végétaux. Ma croyance, n'ayant pour appui que l'analogie des effets concordans, étoit très-faillible. Aussi ai-je trouvé, après avoir suivi cette substance dans toutes les variations auxquelles elle est sujette, que je m'étois trompé, & qu'elle est, dans son origine, un amas d'insectes. Mon erreur venoit de ce que je ne l'avois pas observé avec assez d'attention avant la publication de mon ouvrage. Mais M. Priestley l'avoit examiné plus attentivement avec des bons microscopes, & la description qu'il en donne s'accorde très-bien avec

Il paroît surprenant que cette matière ne s'épuise jamais; mais continue toujours à donner une quantité considérable de cet air épuré, quoique la communication entre elle & l'atmosphère soit interceptée. Est-ce que cette substance absorbe continuellement l'air de l'eau, & le change en air déphlogistiqué? Ceci ne me paroît guère probable; car je n'ai pu obtenir, même par l'ébullition de l'eau, autant d'air que cette matière en donne. Est-ce que cette matière, qui tapisse les parois du verre comme un tissu continu, absorbe cet air de l'atmosphère, de façon que l'air passe d'une particule à l'autre, & pénètre tout le tissu de cette substance? S'il est ainsi, il faut que cette matière cesse bientôt de donner de l'air déphlogistiqué, lorsqu'on coupe absolument toute communication entre celle qui adhère aux parois internes du verre, & celle qui s'étend jusqu'au con-

ce qu'elle paroît être dans l'état auquel elle se trouve lorsqu'elle forme déjà une croûte assez épaisse. J'ai donné l'histoire de cette substance singulière dans une dissertation très-détaillée, qui se trouve dans le second volume de la seconde édition Allemande, de mes *Mélanges de Physique*, traduits par M. *Molitor*, imprimée chez *Wapler* à *Vienne*, 1784. J'y ai ajouté une planche enluminée des différentes formes que cette matière prend dans différentes époques & dans différentes circonstances. On en trouve un abrégé dans le *Journal de Physique* du mois de juillet 1784.

taët de l'air libre. Ceci est facile à faire, en fermant exactement le vase par un bouchon, ou, ce qui vaut encore mieux, en tenant l'orifice du vase renversé & plongé dans un vase rempli de mercure. Quelqu'un de mes amis m'a dit que cette matière ne s'engendre pas dans un vase bien fermé. Je ne puis confirmer cette assertion par ma propre expérience. Je ne manquerai pas cependant d'examiner cet objet avec toute l'attention qu'il mérite, dès que je serai arrivé chez moi (a). En attendant que j'aie éclairci cette matière, j'incline beaucoup à croire qu'elle fournit un exemple du pouvoir merveilleux qu'a la nature, de changer une substance en une autre, & de cette transmutation continue des êtres, que nous observons presque par-tout, sur la surface de notre globe. Dans cette idée, je pense que l'eau elle-même, ou quelque chose inhérente à l'eau, est changée en cette substance, & subit ensuite, dans son organisation, une espèce d'élaboration que la lumière du jour y excite, & par laquelle elle est métamorphosée en air déphlogistiqué (b). Cette

(a) Je n'ai pas manqué, après mon retour, d'examiner ce qu'il en est. Le résultat de cette perquisition se trouve dans les mémoires que je viens de citer.

(b) Le changement de l'eau en air a, depuis peu, été

transmutation paroît certainement merveilleuse aux yeux d'un philosophe ; mais elle n'a rien de plus extraordinaire que tant d'autres changemens de substance que nous rencontrons par-tout, tels que le changement de l'herbe en graisse dans les organes d'un animal graminivore , celui du suc aqueux d'un olivier en huile , le changement de l'acide du nitre par le feu, en cet air épuré dont nous parlons. Je parlerai plus amplement de ces sortes de changemens des substances , lorsque je traiterai exprès de la mutabilité de l'air.

Cette espèce de mouffe , que nous regardons comme une saleté , dont l'écorce des arbres , les murailles , les boiseries ,

une opinion favorite de MM. *Priestley*, *Lavoisier* & *Cavendish*. Ce dernier , dans un mémoire lu devant l'assemblée de la Société royale de Londres , le 15 janvier 1784 , dit que l'air déphlogistique n'est que l'eau atténuée en forme d'air , & dépouillée de son phlogistique ; ou , en d'autres mots , que l'eau n'est rien que l'air déphlogistique condensé & uni au phlogistique (*Philos. Transf.* vol. 74 , page 119). M. *Lavoisier* croit que l'eau est un composé d'air inflammable uni à l'air déphlogistique. Mais les expériences sur lesquelles ces illustres Physiciens fondent leur opinion , ne paroissant pas encore aussi évidemment concluantes qu'on se l'étoit imaginé au commencement ; & la conclusion qu'on en a tirée n'étant pas exacte , selon l'Abbé *Fontana* & autres , il faut encore suspendre son jugement sur des assertions aussi importantes. J'en ai parlé dans le second volume de la seconde édition de mes *Mélanges* traduits en langue Allemande

& tout ce qui est exposé à l'air libre , & la surface de la terre même , se couvrent en tout temps , dès que la pluie ou l'humidité de l'air favorise sa production ; cette matière , dis-je , si abjecte en apparence , nous procure peut-être plus d'avantages que nous ne pensons. Nous en trouvons , même en hiver , toute la terre , les murailles , les arbres couverts , dès qu'il ne fait pas trop sec : il me paroît très-probable que la nature n'a pas tant multiplié cette substance en vain.

La verdure , dont l'écorce des arbres & la terre sont couvertes dans le temps humide , est , pour la plupart , un vrai végétal très-facile à distinguer , même sans microscope , les *Bryum* , les *Hypnum* s'y rencontrent beaucoup. Cette verdure diffère donc entièrement de la matière verte que M. *Priestley* décrit dans son quatrième volume sur les airs , publié en 1779. L'analogie de sa faculté de répandre de l'air déphlogistiqué au soleil comme les plantes , m'avoit fait confondre cette matière verte de M. *Priestley* , avec ces mouffes qui tapissent la terre & les arbres dans les jours humides. Le docteur *Headwig* , à Leipzig , a donné des grandes & nouvelles lumières sur différentes plantes de la classe des *cryptogames* , parmi lesquelles il a montré

les organes de la génération de quelques-unes de ces petites plantes ou mouffes. On peut consulter là-dessus son magnifique ouvrage *in-4°*, qui a remporté le prix de l'Académie impériale de Pétersbourg : il est orné d'un grand nombre de planches parfaitement bien gravées & enluminées. Cet ouvrage est unique dans son espèce, & sera toujours un monument honorable de l'industrie singulière, & de la pénétration de son auteur, chez qui on peut le trouver. Il n'a pu déterminer rien sur les *tremelles* & sur les *conferves*, probablement parce que ces êtres ne sont pas de vraies plantes, ou, si elles méritent de conserver leur rang parmi les êtres du règne végétal, elles ont plusieurs qualités très-différentes des autres végétaux. J'en ai parlé au long dans le second volume de l'ouvrage cité. M. *van-Breda* a aussi inséré cette pièce dans la traduction Hollandoise de ce même ouvrage, qu'il a faite d'après mes manuscrits, & qui est imprimée à la Haye, chez *wan-Cleef*, 1785. J'ajouterai ici une particularité notable des *conferves*, qu'aucune autre plante n'a, à ce que je sache (à moins que ce ne soient les plantes presque inflexibles, telles que les champignons), c'est que toute plante placée dans un endroit où la lumière ne la frappe que

d'un seul côté , se courbe toujours vers cet endroit. Les plantes aquatiques suivent cette loi , même lorsqu'elles sont toutes couvertes d'eau. Les plantes terrestres ne perdent pas cette faculté étant couvertes d'eau , aussi long - temps qu'elles restent vivantes dans une situation aussi contraire à leur nature. Parmi les plantes aquatiques , j'ai employé , pour cette expérience , le trefle d'eau , *menyanthes trifoliata* , & l'*hippuris vulgaris* , dont la tige toujours droite la rend plus propre à cette observation. La *Conferva rivularis* placée dans quelque situation qu'on veuille , reste immobile , ne se tourne jamais vers la lumière. Si donc elle est réellement une plante , elle est la seule , dans tout le règne végétal , qui ne suit pas la loi à laquelle toutes les autres plantes , sans exception , sont sujettes. Si on ajoute à cette observation les particularités de cet être que j'ai décrit dans les ouvrages cités (& dont on peut voir un abrégé dans mon mémoire du Journal de Physique du mois de Juillet 1784) , & si on considère en même temps , que même le botaniste le plus exercé dans cette sorte de recherches , le célèbre docteur *Hedwig* , n'a pas pu trouver , dans cet être , quelque apparence d'organes de la génération , on ne pourra guère s'abstenir

de douter si les *confervés* sont de vraies plantes.

M. *Priestley* reste encore dans sa première opinion, par rapport à la production d'air déphlogistiqué par le moyen de sa matière verte : il pense que cet air n'est pas un *produit* de cette matière ; mais que ce n'est que l'air contenu auparavant dans l'eau, & purifié par cette matière. Cette substance étant exposée au soleil dans une eau dont on a chassé tout air par l'ébullition, ne commence à donner de l'air déphlogistiqué qu'après quelque temps, parce que, selon le docteur *Priestley*, cette eau a besoin du temps pour absorber, de l'atmosphère, le fluide aérien qu'elle avoit perdu (voyez son cinquième volume sur les airs, publié en 1781, pages 29 & 36). Ce qui me paroît rendre son hypothèse douteuse, est que cette même matière fournit une bonne quantité d'air déphlogistiqué dans l'eau dépouillée de tout air par une longue ébullition, quoique le goulot du vase soit plongé dans un verre rempli de vis-argent, & qu'ainsi toute communication entre l'atmosphère & l'eau du vase soit absolument interceptée. J'attribue le retard de la production d'air déphlogistiqué dans une telle eau, à ce que cette eau, dépouillée de

son air, commence par absorber tout l'air que la matière verte produit ou élabore. Ce qui rend cette assertion plus probable, est que cette même eau, quoique privée de tout air, & dans l'impossibilité d'en attirer de l'atmosphère, en devient cependant à la fin surchargée, de façon qu'elle mouffe comme du vin de Champagne. Je crois avoir mis cela dans un jour assez clair, dans un mémoire lu devant la Société royale de Londres, le 13 juin 1782, & inferé dans les *Transactions philosophiques*, vol. 72, page 426. Ce mémoire, tronqué dans les *Transactions*, se trouve en entier, tel que je l'avois envoyé au président de la Société royale, dans la traduction Allemande & Hollandoise des ouvrages cités. Je compte le placer dans le second volume de cet ouvrage.

Nous avons vu que cette matière qui se trouve dans l'eau, donne une grande quantité d'air déphlogistiqué. J'en ai trouvé la pureté si grande, qu'elle surpasse celle de tous les airs déphlogistiqués que j'ai jusqu'à présent pu obtenir des plantes (a).

(a) On peut voir le degré exact de pureté de l'air obtenu de cette substance, comparé avec l'air déphlogistiqué tiré des autres végétaux & du mercure précipité rouge, dans la Section XVI de la seconde Partie de ce livre.

Il est très - apparent que si cette matière donne une quantité considérable d'air, lorsqu'elle est enfermée dans l'eau, elle en donne une quantité encore beaucoup plus considérable à l'air libre; & qu'en hiver, elle supplée à un certain degré les végétaux qui, pour la plupart, étant engourdis, ne donnent point d'air déphlogistiqué.

Ayant mis dans un bocal plein d'eau, une demi-poignée de cette substance ramassée des parois d'un baquet de pierre, placé près d'une fontaine, & tenu toujours plein d'eau pour abreuver les chevaux, j'en obtins, dans huit jours, une chopine & demie d'air déphlogistiqué d'une pureté surprenante. Voyez l'expérience 100.

SECTION XXIV.

*Il ne paroît pas tout - à - fait indifférent
quelles espèces d' Arbres on emploie quand
on veut en planter pour entretenir la salu-
brité de l'air d'un endroit quelconque.*

A P R È S tout ce qui a déjà été dit, on ne doutera plus, je pense, que les végétaux contribuent beaucoup à la purification de la masse de notre atmosphère. Mais, comme il paroît par mes expériences que quelques plantes donnent un air déphlogistiqué plus pur que d'autres, & que quelques-unes ont plus de pouvoir de vicier l'air commun pendant la nuit, il me semble qu'on ne peut envisager comme tout-à-fait indifférent de quelles espèces d'arbres on fait une plantation, lorsqu'on a pour but la salubrité de l'air. On trouvera dans la seconde Partie de ce livre quelques expériences tendantes à donner de la lumière sur cet objet. Mais je suis très-éloigné de croire que je sois en droit de décider cette question. N'ayant ouvert que depuis peu de tems cette carrière nouvelle, il ne m'a pas été possible d'y pénétrer assez avant & d'y faire assez de découvertes pour

éclaircir la matière. J'espère que d'autres physiciens poursuivront le chemin que je leur ai ouvert, & nous instruiront plus amplement sur ce sujet, que je ne suis en état de faire. Je prévois cependant qu'il ne sera pas aisé de lever cette difficulté, parce que tous les arbres en général sont en état de coopérer à la même fin, & que les avantages économiques qu'on peut envisager dans la préférence d'une espèce d'arbre à l'autre, pourront contre-balancer celui qui résulteroit pour la salubrité de l'air ; avantage qui, à tout dire, ne se trouvera, à mon avis, que peu considérable.

S E C T I O N X X V.

Les feuilles qui sont parvenues à leur grandeur naturelle, donnent de l'air déphlogistiqué, & plus pur & en plus grande abondance que les jeunes feuilles, & celles qui ne sont pas encore entièrement développées.

IL me paroît que rien ne démontre plus évidemment que la production de l'air déphlogistiqué est due à un mouvement vital dans les feuilles, que le fait qui est le

sujet de cet article. Effectivement , si cette production n'étoit qu'une pure filtration mécanique , l'air obtenu par un tel moyen seroit toujours de la même pureté , qu'il fût filtré par des feuilles jeunes ou vieilles , dans la lumière ou dans l'ombre ; mais si la finesse de cet air dépend d'une élaboration qu'il subit dans l'intérieur de la feuille , il est naturel que ce fluide reçoive le plus grand degré de perfection dans les feuilles dont l'organisation est la plus complète.

L'expérience qui m'a fourni le fait que j'avance , m'a offert en même temps le spectacle le plus amusant. Je mis dans un bocal plein d'eau de pompe , l'extrémité d'une branche de vigne qui portoit des feuilles de toute grandeur , depuis les plus vieilles , & d'un vert foncé , jusqu'aux feuilles les plus petites & non encore développées. Je ne détournai pas mes yeux de cet objet , jusqu'à ce que j'eus observé pleinement le développement des bulles d'air sur toutes les feuilles. Les bulles paroissoient premièrement sur les plus vieilles , ensuite sur celles qui les suivoient en âge , & ainsi successivement sur les autres ; elles sortoient les dernières de toutes sur les feuilles qui n'étoient pas encore développées. La grandeur des bulles étoit dans la même propor-

tion , les feuilles les plus vieilles étant couvertes des bulles les plus volumineuses.

J'avois observé constamment que les plantes qui donnent la plus grande quantité d'air déphlogistiqué, donnent aussi l'air d'une qualité d'autant plus pure. Je trouvois que cette loi avoit lieu de même entre les vieilles & les jeunes feuilles du même arbre ; j'obtenois toujours plus d'air, & d'une qualité plus pure, des vieilles que des jeunes feuilles. Les expériences 122 & 123 semblent décisives sur cette matière.

S E C T I O N X X V I.

Quoique la diminution d'un mélange d'air commun & d'air nitreux passe pour un indice certain du degré de salubrité d'un air quelconque , il y a cependant des exemples de certains airs , dont la bonté pour l'usage de la respiration ne peut être déterminée par ce moyen.

APRES avoir examiné moi-même par l'air nitreux un grand nombre de différentes espèces d'air , & après en avoir vu un nombre encore plus grand examiné par l'Abbé *Fontana*, je ne faisois plus aucun doute que la manière de juger de la bonté de

différens airs, découverte par le docteur *Priestley*, ne fût sans exception. Mais, m'étant fait une loi de m'abstenir de toute conclusion analogique, à moins qu'elle ne fût soutenue par des expériences directes, je ne me suis jamais contenté d'examiner les airs par le mélange de l'air nitreux; mais j'y joignois encore l'examen par la flamme d'une bougie, sans cependant soupçonner que l'examen avec l'air nitreux fût sujet à tromper.

J'observai à la fin que l'air inflammable tiré du fer par l'acide marin ou l'acide vitriolique, devenoit capable d'explosion (après avoir été enfermé quelque temps avec une plante, & exposé à l'air libre); & que, par l'examen de l'air nitreux, il paroissoit approcher, en bonté, de l'air atmosphérique. Ce fait me jeta dans quelque appréhension au sujet de l'infailibilité de cet examen; car un air capable d'explosion est très-éloigné de la bonté nécessaire pour être respiré impunément.

Ayant conçu cette espèce de doute, je voulus voir à quel point les plantes étoient capables de corriger l'air inflammable (au moins en apparence), sans lui faire perdre sa qualité explosive.

Afin de découvrir ce qu'il en étoit, je laissai un rameau de persicaire, *Polygonum*

hydropiper, pendant quarante-huit heures, dans un bocal rempli d'air inflammable. Je mis de la même manière quelques feuilles de noyer dans un autre bocal. Je laissai les deux bocaux à l'air libre. J'examinai premièrement l'air inflammable du bocal dans lequel étoient les feuilles de noyer. J'en fis deux examens selon la façon de *M. Priestley*, & deux selon celle de l'Abbé *Fontana*. Par chacune de ces deux méthodes, cet air se montra d'une qualité beaucoup supérieure en bonté à l'air atmosphérique, comme on peut voir dans les expériences 110, 111, 113, 114 & 115, & cependant il donnoit une explosion assez violente (a). Ce résultat me causa beau-

(a) Comme nous avons vu que les plantes exhalent un air déphlogistiqué, on pourroit croire que cet air inflammable devenoit explosif, parce que le mélange de l'air déphlogistiqué le rendoit tel. Je ne douterois pas que la chose ne fût ainsi, si cet air n'acqueroit la faculté de faire explosion que lorsqu'il est enfermé avec une plante pendant le jour; mais il acquiert de même cette qualité dans une seule nuit; & cependant j'ai assez démontré que les plantes ne donnent pas dans l'obscurité un air qui puisse nourrir la flamme; ce qui me fait penser que les plantes ont une faculté singulière de changer l'air inflammable pur en un air explosif. J'incline beaucoup à croire que cette opération est due à ce que les plantes absorbent une si grande quantité de phlogistique, dont l'air inflammable est composé, que le reste est assez délayé ou étendu pour faire explosion, vu que l'air inflammable devient explosif, lorsqu'on l'étend avec un air même médiocrement bon.

coup

coup d'inquiétude au sujet de la façon d'examiner la bonté des airs, que j'avois crue être toujours sans exception. Il me restoit cependant encore un peu d'espérance que j'avois commis quelque erreur dans le procédé de cette expérience. J'avois encore, par bonheur, l'air inflammable enfermé avec la persicaire brûlante, *Polygonum hydropiper*. Je le mis sur le champ à l'épreuve, & j'eus la mortification de trouver que mon soupçon sur la certitude d'examiner les airs par l'addition de l'air nitreux, n'étoit que trop bien fondé; car cet air se montrait dans tous les essais, avec l'air nitreux, d'une qualité supérieure à celui de l'atmosphère, & cependant, il s'enflammoit avec une explosion très-forte, comme on peut le voir dans les expériences 110 & 111.

Il restoit encore une épreuve à faire avec cet air; c'étoit d'y mettre un animal vivant: mais, n'en ayant pas assez de reste pour une telle expérience, je voulus recommencer toute cette recherche, en redoublant d'attention. Je mis quelques pieds de persicaire brûlante, *Polygonum hydropiper*, racines & tout, dans un bocal plein d'eau. Je fis monter dans ce bocal assez d'air inflammable tiré du fer, pour qu'un tiers du bocal en fût rempli. Je laissai ce vase à l'air

libre depuis le samedi jusqu'au vendredi. Lorsque j'examinai cet air par l'air nitreux, je trouvai, avec surprise, qu'il étoit presque aussi mal-faisant pour la respiration qu'il étoit auparavant ; car une mesure de cet air avec une d'air nitreux occupoit 1.80, ou une mesure entière & quatre-vingt centièmes d'une autre mesure. Il se trouvoit de même très-pernicieux, en suivant la méthode de M. *Fontana*. Non content de ces épreuves, je le soumis aussi à celle d'un animal vivant, ce que je n'avois pu faire dans l'expérience précédente. J'y mis un poulet âgé de trois semaines ; il y donna sur le champ des signes d'une extrême angoisse, & mourut en moins d'une minute.

Un résultat aussi différent (a) du précédent me mit dans l'embarras, & commença à faire renaître mon espérance, qu'il pourroit s'être glissé quelque erreur dans les expériences précédentes, & par conséquent, qu'il n'étoit pas décidé que l'épreuve de l'air nitreux fût incertaine.

J'étois cependant fort éloigné d'abandonner la recherche ; & de rejeter entièrement mon soupçon. Il falloit recommencer

(a) On trouvera la raison de ce résultat particulier dans la Section XVII de la seconde Partie.

& observer le tout avec la plus scrupuleuse attention. Il me restoit encore la quantité d'une demi-chopine de l'air inflammable qui avoit été enfermée, depuis le samedi jusqu'au vendredi suivant, avec les rameaux de persicaire brûlante, *Polygonum hydropiper*, sans être beaucoup corrigé (Voyez l'expérience 112).

Je mis au soleil, le samedi suivant, vers le midi, une plante de moutarde fraîchement coupée, dans un bocal plein d'eau; je fis monter dans ce bocal la demi-chopine d'air inflammable dont je viens de parler, & j'arrangeai la plante de façon que sa partie supérieure fût au milieu de cet air; je la laissai toute la nuit dans un jardin, & j'examinai le lendemain à midi l'air qu'elle contenoit. Il se montra déjà, par l'épreuve, de l'air nitreux tellement corrigé, qu'il parut meilleur que l'air commun, & cependant il faisoit une forte explosion à l'approche d'une bougie allumée. Après cette épreuve, je replaçai le bocal au jardin, & j'essayai l'air de nouveau le lundi suivant: alors il me parut surpasser beaucoup en bonté l'air atmosphérique; car une mesure de cet air avec une d'air nitreux occupoit 0.96; il fit encore une explosion aussi forte que le jour précédent. Je remis encore une fois le bocal au

soleil pendant quatre heures de plus, après quoi je trouvai, par toutes les épreuves, l'air beaucoup meilleur, sans cependant avoir perdu la faculté explosive. On peut consulter l'expérience 115.

Outre le bocal dont je viens de parler, j'en avois mis un autre au soleil le même jour samedi, avec quelques pieds entiers de persicaire brûlante, *Polygonum hydropiper*, dans l'eau, & j'y avois fait monter deux pintes (faisant une pinte de Paris) d'air inflammable très-pur : au bout de vingt-quatre heures, je trouvai que cet air approchoit en bonté de l'air commun : l'essai en fut fait par l'air nitreux : il fit cependant une forte explosion à l'approche d'une bougie allumée. Je replaçai le bocal au jardin, il y resta à l'air libre pendant quarante-huit heures ; & le lundi, en examinant de nouveau l'air entre une & deux heures après-midi, il se montra de la même bonté que l'air commun, sans cependant avoir perdu en aucune façon la faculté de faire explosion. Ayant de nouveau remis le bocal au soleil, je trouvai, entre quatre & cinq heures, que l'air promettoit de surpasser en bonté l'air commun ; il fit cependant toujours explosion. Après tout cela, il ne me restoit qu'une seule expérience à faire pour mettre ce

défaut de l'air nitreux hors de tout doute : c'étoit de placer dans le reste de cet air un animal vivant. J'y plaçai un poulet âgé de trois semaines environ : il devint malade dès le moment qu'il y fut mis , il y resta pendant près de six minutes dans de grandes angoisses. Je l'en retirai dans le moment où il parut prêt à expirer. Étant remis à l'air libre , il fut encore pendant près de six minutes dans une espèce d'agonie , après quoi il se remit peu-à-peu.

Je fus pour lors très - convaincu que l'épreuve de l'air nitreux , pour juger de la bonté des autres airs , eu égard à leur usage pour la respiration , est sujette à tromper , au moins pour cette espèce d'air ; & cet exemple me fit présumer qu'on découvreroit d'autres espèces d'air , dont la respirabilité ne pourroit pas également être reconnue par l'épreuve de l'air nitreux ; & qu'il faudroit alors y joindre d'autres manières d'éprouver leur degré de salubrité , telles que la flamme , un animal vivant , &c.

L'air déphlogistiqué tiré du mercure précipité rouge , qui est un des plus purs de tous les airs , paroît souvent de la meilleure qualité en l'essayant par l'air nitreux , & cependant un animal y meurt dans le même temps à-peu-près que dans l'air commun ;

ainfi l'épreuve de l'air nitreux eft fautive encore dans ce cas. Si on lave cet air déphlogiftiqué dans l'eau fimple, ou dans l'eau de chaux, on le rend beaucoup plus pur, & capable de foutenir la vie d'un animal qu'on y enferme, beaucoup plus longtemps que le meilleur air atmofphérique. La raifon de ce phénomène eft que l'air déphlogiftiqué tiré du mercure précipité rouge eft fouvent infecté d'une bonne quantité d'air fixe, qui eft nuisible à la vie des animaux, & qui s'en fépare aifément en le fecouant avec l'eau à laquelle il s'incorpore.

Le précipité rouge expofé au feu dans une retorte de verre donne au commencement beaucoup d'air fixe, qu'il faut laiffer échapper avant de ramaffer l'air déphlogiftiqué, qui fera, dès que l'air fixe cefle entièrement de paroître, d'une qualité très-fine jufqu'à la fin de l'opération. Si on obferve la même précaution en ramaffant l'air déphlogiftiqué du nitre, on aura un air déphlogiftiqué fans mélange d'air fixe, & dont la pureté ne cédera guère à celle de l'air déphlogiftiqué tiré du précipité rouge. La même obfervation eft néceffaire dans la production d'air déphlogiftiqué de quelque fubftance que ce foit, par le moyen du feu. Nous reprendrons ce fujet plus bas.

M. *Van-Troostwyk*, d'Amsterdam, a découvert, à ce qu'il me disoit, au mois de décembre 1779, une manière de préparer un air déphlogistiqué si pur, qu'un animal y vit huit à neuf fois plus long-temps que dans le meilleur air commun, & cet air factice ne peut point du tout être diminué par l'air nitreux. Son mémoire, très-curieux & très-important sur les différentes espèces d'air, a remporté le prix de la Société philosophique de Rotterdam, & est inséré dans le volume V des Mémoires de cette Société.

Quoique j'aie été fâché de découvrir qu'une méthode, dont j'avois conçu l'espérance la plus flatteuse, c'est-à-dire, qu'elle pourroit servir à juger de la respirabilité de toutes sortes d'air, peut manquer dans quelques cas; je suis néanmoins bien éloigné de croire que ces exceptions diminuent la valeur réelle de cette découverte importante; car son utilité principale est de pouvoir, par son moyen, juger avec une précision admirable de tous les défauts & qualités nuisibles qui se rencontrent ordinairement dans l'atmosphère, dont il nous intéresse le plus de connoître au juste la bonté.

Il me paroît que le célèbre *Priestley* lui-même a entrevu ce défaut; voyez

la page 270 de son ouvrage imprimé en 1779 (a).

S E C T I O N X X V I I.

L'air est une des substances les plus changeantes de la nature ; il se trouve même sous des formes très - différentes , qu'il reçoit d'un grand nombre de causes.

L'EXPÉRIENCE m'a montré que la constitution de l'air continue rarement d'être la même exactement pendant une journée entière. Le degré de salubrité de cet élément n'est peut-être pas moins sujet à des variations, que celui de sa chaleur & de son poids. Mais le thermomètre, qui sert à juger de la chaleur, & le baromètre, qui nous fait connoître son poids, ne nous donnent aucune connoissance sur les différens degrés de pureté de l'air, ou de sa bonté pour servir à la respiration.

(a) De crainte d'interpréter mal le sens de l'Auteur, j'ai cru mieux faire de citer le texte tel qu'il est, que de le traduire en une autre langue. « Jam satisfied, however, » from my own observations, that air may be very offensive to the nostrils, probably hurtful to the lungs, and perhaps also in consequence of the presence of phlogistic matter in it, without the phlogiston being so far incorporated with it, as to be discovered by the mixture of » nitrous air ».

L'invention d'un *Eudiomètre*, ou d'un instrument par lequel on peut juger du degré de pureté ou de bonté de l'atmosphère, eu égard à la respiration, avec autant de précision qu'on juge de son poids, du degré de son froid, ou de sa chaleur, est peut-être une des découvertes les plus surprenantes qu'on ait jamais faites. Nous la devons au docteur *Priestley*, qui a trouvé dans l'air nitreux cette singulière propriété de diminuer l'air commun, ou d'être diminué par lui en raison de sa bonté; c'est-à-dire, que le volume des deux airs joints ensemble, se réduit dans un espace d'autant plus petit, que l'air commun se trouve meilleur, plus pur, ou plus fait pour être respiré. On verra, dans les réflexions préliminaires de la seconde Partie de cet Ouvrage, à quel degré de perfection cette importante découverte a été portée par l'Abbé *Fontana*.

Nous possédons donc à présent un moyen par lequel nous pouvons juger non-seulement du degré de bonté actuelle de l'atmosphère sur le lieu; mais aussi, & avec autant d'exactitude, du degré de bonté de l'air de quelque pays que ce soit. Il ne s'agit pour cela, que d'envoyer un vase de verre bien bouché, & rempli d'un air pris sur l'endroit dont nous voulons connoître

l'état de salubrité. Mais , comme l'air du même lieu subit des changemens presque continuels , nous ne pouvons pas nous attendre à une exactitude constante dans le résultat des différentes expériences , si elles ne sont pas faites dans les mêmes temps , ou si on n'a pas pris une assez grande quantité d'air de l'endroit dont nous voulons connoître la salubrité , pour pouvoir répéter l'expérience plusieurs fois (a).

Nous sommes peut-être encore loin de recueillir les fruits de cette découverte récente. On ne pourra jamais prononcer sur la salubrité d'un endroit en comparaison avec un autre , avant qu'on ait adopté assez généralement un instrument construit à-peu-près sur les mêmes principes , & sujet à peu d'erreurs , au moins entre les mains des bons physiciens , & avant que différentes personnes aient eu la patience d'examiner , pendant le courant de quelques années , la constitution de l'atmosphère du lieu où elles résident , & qu'on ait comparé

(a) M. *Van-Breda* , Conseiller au Gouvernement de la ville de Delft , nous a donné des nouvelles lumières sur la façon de faire des essais eudiométriques , de manière que leur résultat soit très-uniforme. Il paroît , par les essais faits selon sa façon , que les variations qui arrivent dans le degré de salubrité de l'air commun sont moins grandes qu'on ne les avoit crues. Nous y reviendrons.

entre eux les résultats de toutes ces observations. Avant qu'on ait fait toutes ces recherches avec tout le soin qu'elles méritent, on ne pourra évaluer avec connoissance de cause les avantages qui pourroient résulter de passer sa vie plutôt dans un pays que dans un autre, soit pour y conserver un bon état de santé, ou y chercher la guérison de quelque maladie particulière qui demanderoit un air pur & salubre, soit pour y prolonger ses jours dans certains états de la constitution corporelle. Nous devons, pour le présent, nous contenter de l'amusement qu'une telle découverte doit naturellement nous fournir.

Ces changemens continuels, ces vicissitudes journalières que j'ai observés dans la constitution de l'atmosphère par rapport à sa salubrité, m'ont convaincu du jugement trop précipité de quelques physiciens, qui ont déjà été assez indiscrets de prononcer sur la salubrité d'un endroit en comparaison de celui des autres lieux voisins, & cela, par une ou deux expériences faites en passant par ces endroits, avec des instrumens peu propres à les faire exactement. Mais je dois abandonner cette discussion à mon respectable ami, l'Abbé *Fontana*, qui, à mon avis, est le plus en état de donner

les connoissances nécessaires sur cet objet, & qui se propose de publier celles de ses observations qui y sont relatives. En abandonnant cette matière à un observateur aussi éclairé, je ne ferai qu'ajouter quelques remarques sur la mutabilité de l'air, sa nature protéiforme & ses métamorphoses.

C'est depuis les découvertes intéressantes du célèbre docteur Hales, que nous savons que l'air entre dans la composition des corps, & sert même comme une espèce de ciment à consolider les substances, ou à rendre plus solide la cohésion de leurs parties constitutives. Il est constaté par ces expériences, que l'air constitue même une très-grande partie de quelques corps solides, tels que les végétaux, les pierres calcaires, &c. Mais ce grand homme ne distinguoit pas les différentes espèces d'airs qu'il obtenoit des différens corps, & qu'il a pris tous pour le même fluide. Il ne soupçonnoit pas qu'un fluide si subtil, & entièrement invisible, pût être analysé & décomposé en ses parties constitutives, qui, après avoir été séparées les unes des autres, peuvent être examinées seules. Il faut avouer cependant que cet homme infatigable nous a ouvert un chemin inconnu avant lui; qu'il a encouragé les autres phy-

ficiens à suivre ses traces , & à découvrir de plus en plus la nature cachée de l'air. Il continua à suivre , avec la même ardeur , ses recherches jusques dans une vieillesse très-avancée. Il s'amusoit agréablement , & éclairoit les hommes à un âge dans lequel on est communément à charge à soi-même & aux autres.

L'air est bien éloigné d'être l'unique fluide qui puisse se changer en corps solide ; un tel phénomène se présente continuellement à nos yeux. Nous voyons que l'eau se change en une substance aussi dure qu'une pierre par le froid , & reste dans cet état de solidité dans un endroit suffisamment froid. La cristallisation régulière qu'affectent les pierres , même les plus dures , comme le diamant , indique qu'il y a eu un temps où elles ont été une substance fluide. Il n'y a peut-être aucune substance au monde qui soit fluide par sa nature ; car toutes les substances connues jusqu'à présent peuvent devenir fluides par différentes opérations , sur tout par un degré suffisant de chaleur , de même que tous les corps fluides peuvent devenir solides par un degré de froid assez violent. Le mercure lui-même a été rendu mailleable dans les expériences de *Brown* à Saint-

Pétersbourg en 1759, par un très-grand degré de froid (a).

Depuis qu'on connoît ce fluide aérien, qu'on nomme à présent *air fixe* ou *air fixé*, & que *Van-Helmont* appeloit *gas sylvestre*, beaucoup de physiciens se sont imaginés que l'air contenu dans la plupart des végétaux est en général de l'air fixe, parce qu'ils ont observé que ces substances ne donnent presque rien que cette espèce d'air, dès qu'elles entrent en fermentation. On croyoit que cet air y existoit dans un état de concentration ou de compression, presque comme l'air atmosphérique existe dans un fusil à vent ou une machine de condensation, & que la fermentation ne faisoit que le mettre en liberté ou le développer. Mais je pense qu'on pourroit se tromper grandement, en

(a) Dans cette expérience, le thermomètre au mercure de Farenheit étoit descendu jusqu'à 352 degrés, & celui à l'esprit-de-vin, jusqu'à 148 au-dessous de 0. C'est le plus grand froid qui a été observé dans la nature.

On a trouvé depuis que le mercure se gèle à 39 degrés environs au-dessous de zéro, échelle de Farenheit, ou environ à 32 degrés au-dessous de zéro, sur l'échelle de Réaumur (*Philosoph. Transact.* Volume LXXIII, page 321). Cette rectification nous a entre autres démontré que l'intensité du froid de la Sibérie & d'autres pays, où le mercure se gèle quelquefois à l'air libre par le froid naturel, est beaucoup moins grande qu'on se l'étoit imaginé d'après les expériences du professeur *Brown*.

concluant qu'un corps contient de l'air fixe dans son état naturel, parce qu'il en donne dans l'état d'effervescence ou de fermentation. On pourroit peut-être, avec autant de justice, conclure qu'un corps contient de l'air inflammable, parce qu'il en donne par l'action d'une violente chaleur. Pour dire avec certitude qu'un corps contient une certaine espèce d'air, il est nécessaire de démontrer qu'il y existe comme tel, lorsque le corps n'a subi aucune opération par laquelle on ait pu changer la nature de son air. Cette considération me fit faire l'expérience suivante très-simple. Je pressai entre mes mains, & sous l'eau, différens végétaux, tels que la mauve, la pomme de terre, *solanum*, la jusquiame, *hyoscyamus*, des pommes, &c. Je m'attendois à trouver l'air ainsi obtenu, être de l'air fixe; mais je fus trompé dans mon attente, car cet air n'étoit pas absorbé par l'eau. En l'essayant par l'air nitreux, il se montroit de l'air commun d'une qualité fort basse, dans lequel la flamme d'une bougie brûloit avec peu de clarté. Une mesure de cet air obtenu ainsi d'une pomme, & une d'air nitreux, se réduisoient à 1.24. Celui que j'avois obtenu de la même manière de la jusquiame, *hyoscyamus*, se réduisoit à 1.25. Celui que j'avois exprimé de la pomme de

terre, *solanum*, & de la mauve, étoit d'une qualité meilleure. On ne pourra douter, je pense, que l'air ainsi obtenu, ne soit celui que ces végétaux contiennent dans leur état naturel.

Étant ainsi persuadé que l'air contenu dans les végétaux est de l'air atmosphérique, ou peu différent de sa nature, j'ai voulu voir si cet air subiroit quelque changement par la chaleur. Je plaçai séparément ces végétaux près du feu, dans des bocaux pleins d'eau; j'en obtins une bonne quantité d'air, que je trouvois d'une qualité beaucoup inférieure à celui que j'avois obtenu de ces mêmes végétaux par la simple pression avec la main. Je tirois l'air de ces mêmes végétaux par la chaleur augmentée jusqu'à l'ébullition; & je le trouvois empoisonné, au point qu'une chandelle s'y éteignoit. L'air tiré d'une pomme par l'ébullition étoit si mauvais, qu'une mesure de cet air & une d'air nitreux occupoient 1.71. Cependant ces mêmes plantes, placées au soleil, donnent de l'air déphlogistiqué, & de l'air fixe par la fermentation. Ne paroît-il donc pas probable que l'air contenu naturellement dans les plantes, est de la nature de l'air atmosphérique; que la chaleur de l'ébullition avoit changé cet air en air phlogistiqué,

comme

comme la fermentation le change en air fixe, la lumière du soleil en air déphlogistiqué; la putréfaction, la digestion dans l'estomac & les intestins (a), & le feu actuel, en air inflammable; l'obscurité de la nuit en une espèce particulière d'air empoisonné? Pourroit-on dire avec quelque vraisemblance, que la même plante contient à la fois toutes ces six espèces d'airs si différens entre eux, & même entièrement contraires l'un à l'autre? N'est-il pas plus raisonnable de dire que les végétaux contiennent un air ou une substance (qu'on nommera comme on voudra) qui, selon les différentes opérations qu'il subit, peut se changer en différentes espèces d'air, ou que leur propre substance se convertit en ces airs?

Ainsi, lorsqu'on décide qu'une telle substance contient un tel air, parce qu'il en a été extrait par la fermentation, par le feu ou par quelque autre moyen, on parle, à mon avis, peu correctement.

Si cette manière d'envisager les substances, dont on peut produire les airs, étoit adoptée, on pourroit dire, avec le

(a) Une grande quantité de l'air dégagé de nos alimens dans les intestins, & sur-tout celui que nous rendons par l'anus, sont un air inflammable.

même fondement, que les corps les plus opaques qui existent, les métaux, contiennent la substance la plus transparente du verre; car le plomb exposé à une grande chaleur, après avoir passé par différentes métamorphoses, se change à la fin (sans addition d'autres substances) en verre bien transparent. On pourroit dire de même, selon une telle manière de raisonner, que les raisins, tels qu'ils sont sur la vigne, contiennent actuellement de l'esprit-de-vin, parce qu'on en obtient très-facilement par la distillation de leur jus, après l'avoir fait fermenter.

L'acide nitreux nous fournit un exemple du changement d'un air en l'autre, ou d'une seule & même substance en différentes espèces d'air (a). Cet acide, lorsqu'on y dissout du mercure, du cuivre, du fer, &c. ne donne presque rien que de l'air nitreux. Lorsque cet acide, étant beaucoup étendu ou affoibli par l'eau, est mêlé avec la

(a) Le docteur *Priestley* dit (dans son Ouvrage *Experiments and Observations*..... publié en 1779, p. 208, & dans d'autres endroits) que l'acide nitreux favorise, dans certaines circonstances, la production de l'air fixe, comme celle de l'air déphlogistiqué dans d'autres circonstances. Il est même d'opinion que ces expériences favorisent l'hypothèse, que l'air fixe est une modification de l'acide nitreux; ce qui paroît se vérifier par des expériences postérieures.

limaille de fer, il donne, à l'aide d'une chaleur modérée, un mélange de plusieurs espèces d'air; il est en partie air fixe, en partie air phlogistique, & en partie air commun; ce que j'ai vu chez M. l'Abbé *Fontana*. Lorsque ce même acide est uni avec quelque substance terreuse, absorbante, alkaline, ou avec le sel alkali-végétal (avec lequel il constitue le nitre), il ne donne, par l'action du feu, presque rien que de l'air déphlogistique très-pur, & en telle abondance, que son volume occupe environ huit cens fois le volume du nitre dont il est sorti (1), calcul fait par M. *Fontana*. Pourroit-on dire avec quelque fondement que l'air déphlogistique tiré du nitre est l'acide nitreux raréfié par l'action du feu? S'il l'étoit, il s'ensuivroit

(1) Cette prodigieuse quantité d'air déphlogistique que le nitre donne par une chaleur violente, ou par le contact du feu, joint à une quantité proportionnée d'air inflammable & agité du charbon par la même cause, fait le fondement de la théorie nouvelle que j'ai donnée de l'explosion redoutable de la poudre à canon: elle est insérée dans la seconde partie du volume 69 des *Transactions Philosophiques* de la Société royale de Londres. Avant la connoissance de cet air vital, qui est en même temps le soutien de la vie des animaux & l'aliment de la flamme, on ne pouvoit pas donner une raison claire de la force presque irrésistible de cette poudre, & comprendre pourquoi elle n'a pas besoin d'être en contact avec l'air de l'atmosphère pour s'enflammer.

qu'il pourroit de nouveau être condensé en acide nitreux par un grand degré de froid; cela ne peut se faire par ce moyen, mais bien par d'autres : cet air vital une fois produit, reste sous la forme d'air, quelque froid qu'on y applique. La différence entre un fluide produit par raréfaction, tel que l'eau réduite en vapeur, & un autre produit par changement ou production, est que celui qui doit son existence à la raréfaction, se réduit de nouveau en la substance dont il étoit sorti, comme la vapeur de l'eau se condense de nouveau en eau; & que le fluide produit d'un corps par une espèce de métamorphose (c'est-à-dire, lorsqu'une substance est, par une opération quelconque, soit de la nature, soit de l'art, changée en un fluide tout-à-fait différent de la nature du corps dont il est produit); ce fluide, dis-je, ne peut plus reprendre sa forme précédente, mais reste ce qu'il est devenu, s'il ne subit pas une nouvelle métamorphose : tel est l'air déphlogistiqué produit du nitre par la chaleur.

Je sens bien que les mots de changement, de métamorphose, de transmutation, ne plairont pas à ceux qui ont déjà pris la ferme résolution de n'admettre aucun changement proprement dit d'une substance en

une autre, mais qui disent, que la matière étant immuable, tous les changemens apparens ne sont que des modifications variées qu'elle subit, & qui la fait se montrer tantôt sous une forme, tantôt sous une autre (a). Mais, ne voulant pas entrer en discussion sur la possibilité d'une transmutation réelle

(a) *Lucrèce*, qui a ramassé tant de dogmes des anciens Philosophes, dit que la masse de l'air commun se change continuellement en d'autres corps, tandis que les différentes autres substances se changent de nouveau en air. Il y ajoute même que si l'air ne se changeoit pas de nouveau en d'autres corps, tout ce qui existe dans le monde auroit déjà été changé en air.

*Aëra nunc igitur Æicam, qui corpore toto
Innumerabiliter privas mutatur in horas.
Semper enim quodcumque fluit de rebus, id omne
Aëris in magnum fertur mare; qui nisi contra
Corpora retriduat rebus recreetque fluentis,
Omnia jam resoluta forent, & in aëra versa.
Haud igitur cessat gigni de rebus, & in res
Recidere assidue, quoniam fluere omnia constat.*

Tit. Lucretii Cari de rerum nat. Liv. V. v. 272.

*..... Resolutaque tellus
In liquidas rorrescit aquas: tenuatus in auras
Aëraque humor abit: dempto quoque pondere rursus
In superos aër tenuissimus emicat ignes.
Inde retro redeunt idemque retexitur ordo.
Ignis enim densum spissatus in aëra transit;
Hic in aquas: tellus glomerata cogitur unda.
Nec species sua cuique manet, rerumque novarum
Ex aliis alias reparat natura figuras.*

Metamorph. Liv. X. v. 245.

Cette doctrine paroît être de la dernière antiquité. *Empedocle*, disciple de *Pythagore*, l'enseignoit en termes exprès, en disant:

Πυκνόμενον τὸ πῦρ ἐξυγραινέσθαι, καὶ ἀέρα γίνεσθαι
συνιστάμενον ἀέρα γίνεσθαι ὕδωρ, πηγνόμενον τὸ ὕδωρ
εἰς γῆν φρέπεσθαι, καὶ ταύτην ὁδὸν ἐπεὶ τὸ κάτω εἶναι.

des substances les unes dans les autres , je ne regarde cette critique que comme un jeu de mots ; car , si je démontre que ce qui étoit hier un corps solide est devenu aujourd'hui un fluide élastique , permanent , un véritable air , je ne fais comment faire comprendre ce phénomène , qu'en disant que cette substance est *changée* en air. Si je vois que la substance purement végétale , dont les animaux graminivores se nourrissent , se trouve transformée par l'action vitale des organes de ces animaux , en substance purement animale , je pense que je puis nommer ce phénomène un *changement* , une *transmutation*. Si quelqu'un peut suggérer un mot plus approprié à l'idée que j'y attache , je l'adopterai volontiers ; mais celui qui m'a fait cette objection , m'a avoué en même temps qu'il ne savoit pas de quel terme on pourroit se servir pour expliquer le fait dont il s'agit.

Des changemens ou transmutations semblables à ceux que l'air semble subir se rencontrent presque par-tout. Toutes les substances , ou du moins presque toutes celles que nous connoissons , subissent continuellement quelque altération , & paroissent à la fin toutes autres qu'elles étoient auparavant. La plante qui nous sert de nourriture est souvent la proche voisine

d'une autre qui tire de cette même terre un vrai poison. L'aliment dont une vipère se nourrit se change dans son corps en une substance qui n'a rien de nuisible aux autres animaux: mais, dans une seule partie de son corps, ce même aliment se change en un venin des plus virulens. Le suc que la racine d'un arbre pompe de la terre, se change en fruits entièrement différens en goût & en qualité, si on a greffé différentes sortes de fruits sur cet arbre. Le corps d'un animal devient un engrais pour des plantes par la corruption; ainsi il se transforme dans la substance des plantes. Ces plantes étant brûlées, se changent en cendres; lesquelles étant de nouveau exposées au feu, mêlées avec du sable & de la chaux de plomb, deviennent un verre beau & transparent. Ainsi, ce qui constitue à présent une partie de notre corps, peut devenir en peu de temps une partie d'un pot ou d'une bouteille; il y a même un moyen de changer une grande partie de notre corps en verre, en moins de vingt-quatre heures (a).

(a) M. *Sheele* nous a donné une méthode de convertir les os des animaux en une substance vitreuse, qui donne, par l'addition du charbon, un très-bon phosphore. Cette substance vitreuse a toutes les propriétés du verre, & peut être transformée en vases. J'ai vu chez M. Sage, de

Les trois acides minéraux sont peut-être le même acide modifié par différentes additions, dont la nature nous est encore inconnue, & un jour on trouvera un moyen d'en séparer ces additions, & ainsi de changer l'acide marin en acide nitreux, &c. Quelques chymistes de réputation ont déjà adopté cette opinion. Une quantité plus ou

l'Académie royale des Sciences de Paris, avec quelle facilité ce verre se forme avec des os. Cette substance vitreuse réduite en poudre, & mêlée avec égale quantité de charbon pilé, donne, par la distillation, un quart de son poids de phosphore transparent, d'une meilleure qualité que celui qui a été fait selon la méthode de Kunckel, par le sel fusible de l'urine. Le célèbre *Beccher*, à qui la chymie doit infiniment, dit, dans son ouvrage intitulé *Physica subterranea*, page 67, édition de Leipsick, 1738 (la première édition de ce livre est de 1669), qu'on peut faire de nos os aisément un très-beau verre; il y exprime le desir qu'il avoit que quelqu'un voulût se donner la peine, après sa mort, de changer ses os en verre, & d'en former des fleurs; service qu'il croyoit beaucoup préférable à la coutume humiliante de laisser nos cadavres pourrir, & être dévorés par des insectes. Ce passage me semble assez remarquable pour en donner un extrait. Voici ses paroles: *Quis verò credat, in animalibus dari terram fusibilem, imo omnium nobilissimam?* Et après avoir souhaité que ses os fussent transformés en jolies fleurs de verre, il continue ainsi: *Nonne melius foret, quàm ut jam sub terrâ putrescerent, & semi-putrida publicis locis exposita, prætereuntibus, imprimis gravidis & pueris, hiantibus oculorum orbitis, dentibus necdum absumptis, tremendum spectaculum essent? Hoc est quod concludere volo; homo vitrum est, in vitrum redigi potest, sicut & omnia animalia, diaphanum, omnium vitrorum nobilissimum. . . . Quâ verò manipulatione præparetur, non est propositi mei, propter varios abusos, hic propalare.*

moins grande de phlogistique peut rendre leur nature tout-à-fait différente, comme ce même principe rend l'air respirable, s'il en est chargé, entièrement différent de ce qu'il est dans l'état de pureté, ou lorsqu'il est absolument sans phlogistique; car l'air commun, chargé de phlogistique, est mortel pour un animal dans l'instant qu'il y est plongé; & ce même air, privé de son phlogistique, constitue cet air vital, ce véritable *pabulum vitæ*, connu sous le nom d'air déphlogistiqué, dans lequel un animal prolonge sa vie beaucoup plus que dans le meilleur air atmosphérique. L'acide vitriolique dérobe au fer son phlogistique, qui se combine à l'air dégagé par cette effervescence, & qui devient pour cette raison ce qu'on appelle air inflammable. L'acide nitreux, lorsqu'il est assez concentré pour dissoudre le fer avec une grande effervescence, dérobe aussi à ce métal son phlogistique, mais ne lui permet pas de s'unir en assez grande quantité à l'air qui en est dégagé, pour le rendre inflammable. Cet acide, toujours avide de phlogistique, le retient en lui-même: au moins ce principe ne se trouve plus dans le fer, lorsqu'on le précipite de cet acide sous la forme d'une ocre. Mais lorsque le même acide nitreux est délayé, il dissout le

fer lentement , ne prive pas ce métal de son phlogistique ; & , dans l'air qui se dégage , il y a une partie d'air commun , une partie d'air fixe , une partie d'air phlogistique , comme j'ai déjà dit ci-dessus. C'est de cette façon qu'on peut réduire la limaille de fer en une poudre impalpable qui est toute attirée par l'aimant. Cette poudre étant dépouillée par l'eau de tout acide nitreux , constitue un véritable *éthiops martial* , d'une très - grande importance pour la Médecine (a).

L'acide vitriolique extrait de l'air fixe des terres & pierres calcaires. Le même acide dégage des spaths phosphoriques un air d'une qualité merveilleuse , qui corrode le verre même le plus dur , & le réduit en poussière par son contact seul ; & cet air , qui exerce tant de pouvoir sur cette substance , qui passoit presque pour incorruptible , se détruit dans un instant par le contact de l'eau , & se réduit de nouveau sous

(a) Cette méthode aisée de faire une grande quantité d'éthiops martial en peu de temps , a été découverte par M. Croharé , apothicaire à Paris ; elle a été communiquée à la Société royale de Médecine de Paris , & se trouve dans ses Mémoires de l'année 1776 , page 326 , où on trouve entre autres aussi la méthode de préparer ce médicament , suivie par M. Rouelle , méthode qui diffère peu de celle de M. Croharé.

la forme de matière pierreuse, qu'elle avoit auparavant (a).

Lorsque nous considérons toutes ces différentes formes que l'air prend, & que nous les comparons avec les changemens que les autres corps subissent, il nous paroît, je pense, très-probable que les différens airs dégagés de différentes substances, doivent leur nature spécifique principalement à l'opération particulière par laquelle ils sont produits, & qu'il n'est pas plus exact de dire qu'ils existoient tels dans ces substances, que d'avancer qu'il existe du verre dans notre corps, parce que, par certaines opérations, nous pouvons changer une partie de notre corps en cette substance; ou qu'il existe de la bile dans l'herbe, parce que les organes des animaux graminivores changent en partie ces végétaux en bile.

Il suit de ceci, que lorsque nous faisons notre nourriture de végétaux, nous ne prenons pas avec eux de l'air fixe & de

(a) C'est à M. *Sheele* que nous devons la découverte de l'acide spathique, & de cet air surprenant qu'on obtient des spaths phosphoriques, ou fluors spatheux. Le contact de l'eau détruit cet air, parce qu'en absorbant l'acide vitriolique devenu volatil par le phlogistique du spath, la terre spatheuse est abandonnée. Cette terre ainsi précipitée est, selon que certains chymistes le disent, vitrifiable.

l'air inflammable comme tels, quoique ces deux airs, qui existent en grande quantité dans nos boyaux, tirent leur origine des alimens digérés. Ces airs sont produits de ces végétaux par l'espèce de décomposition qu'ils subissent dans les premières voies.

Nous avons vu que l'air est très-éloigné d'être un fluide inaltérable, mais qu'il peut aisément s'éloigner de sa nature simple & originelle, par l'addition ou soustraction de quelque chose, ou parce que quelque qualité lui est donnée par l'une ou l'autre opération capable de l'altérer. Nous ne devons donc plus être étonnés de trouver que la constitution de l'atmosphère est rarement la même pendant un jour entier, & que le degré de sa salubrité soit aussi inconstant que celui du froid & de la chaleur (a). En effet, j'ai trouvé

(a) Quoiqu'il soit peut-être très-vrai que l'état de salubrité de l'atmosphère est aussi inconstant que le degré de chaleur & de froid, on doit cependant remarquer que les deux extrémités de chaleur & de froid sont beaucoup plus distantes l'une de l'autre, que les deux extrêmes qui se trouvent entre le meilleur & le plus mauvais air qu'on rencontre dans le même lieu. J'ai lieu de croire cependant, que si j'eus suivi la méthode de faire ces essais, que M. *Van-Breda* a trouvée, j'aurois éprouvé, dans la salubrité de l'air atmosphérique, ces variétés moins grandes que je les croyois être alors. Nous reviendrons ci-après sur cette matière.

rarement le degré de salubrité exactement le même pendant une journée entière dans tout le temps que j'ai passé dans ma retraite en campagne.

Ceux qui ne connoissent pas encore le degré d'exactitude que l'*eudiomètre* a reçu entre les mains de l'abbé *Fontana*, seront peut-être très-portés à croire que ces variations continuelles dans l'état de l'air, qu'on découvre par la preuve de l'air nitreux, dépendent plutôt de l'imperfection de la méthode même, que de l'inconstance de la constitution de l'atmosphère. J'avoue que j'avois le même soupçon, avant que M. *Fontana* m'eût convaincu de mon erreur. Voici l'expérience qui me paroïsoit décisive à cet égard. Si on conserve un vase de verre assez grand, rempli d'air commun & bien bouché, & qu'on écrive le résultat de l'épreuve qu'on en a faite avec l'air nitreux; qu'ensuite on essaie de nouveau l'air tenu dans ce vase, dans un temps où l'air de l'atmosphère paroît, par la même épreuve, différer de celui du vase; on trouvera que le résultat de l'essai fait avec l'air contenu dans le vase, est conforme au résultat fait dans le temps qu'on l'avoit rempli, & ne l'est en aucune façon à celui fait le jour qu'on aura remarqué le changement dans l'atmosphère,

Cette expérience, dis-je, que j'ai vu faire le premier par M. *Fontana*, prouve évidemment la bonté de cette méthode de juger de l'état de l'air, & démontre en même temps que l'état de salubrité de l'air commun est réellement sujet à quelques variations.

Il seroit peut-être très-difficile de donner une raison satisfaisante de ces variations dans le degré de bonté de l'atmosphère sur le même lieu. Il me paroît cependant probable que cette inconstance dépend principalement de la nature particulière de l'air, qui rend cet élément très-sujet aux altérations par nombre de causes, dont beaucoup sont peut-être trop cachées pour pouvoir jamais être découvertes par l'esprit humain. En effet, si nous considérons que l'air que les végétaux contiennent, se change, de l'état d'air commun, en air qui en diffère un peu, en air déphlogistiqué, ou en air qui est un vrai poison, par des causes aussi légères en apparence que celles de la lumière & de l'ombre; si nous considérons, dis-je, qu'un peu plus ou moins de clarté peut produire des différences si sensibles dans cet élément, n'avons-nous pas sujet de croire qu'il existe dans la nature un grand nombre de causes qui, sujettes elles-mêmes

à des variations continuelles , produisent tant d'inconstance dans l'état de salubrité de l'atmosphère ? un peu plus ou moins de chaleur , un peu plus ou moins de clarté du jour , la sécheresse ou l'humidité , les différentes directions des vents , qui nous amènent l'air bon ou mauvais des pays éloignés , & beaucoup d'autres causes qui nous sont , ou entièrement inconnues , ou auxquelles on n'a prêté aucune attention jusqu'à présent , peuvent contribuer à altérer l'état de notre élément.

SECTION XXVIII.

Sur la nature de l'air qui sort de la surface de notre corps.

LA surface de notre corps , comme celle de tous les animaux & de tous les végétaux , exhale deux sortes de fluides ; l'un aqueux , très - abondant , sous forme de vapeurs , la plupart invisibles : on l'appelle la transpiration insensible. L'autre est un fluide aérien en très-petite quantité , qui , étant toujours invisable , n'a été remarqué que de peu de physiciens.

On fait depuis long-temps que le corps de tous les animaux est rempli d'air ; que

les parties, tant solides que fluides, le contiennent dans un état de compression ; & que les cavités qui se trouvent dans différens endroits de leurs corps, en sont remplies. La machine pneumatique met cette doctrine hors de tout doute ; car, dès qu'on empêche la pression externe de l'atmosphère sur le corps d'un animal, en l'enfermant sous une cloche de verre dont on pompe l'air, l'air existant dans son corps n'étant plus retenu par une pression égale de la part de l'air externe, exerce toute son élasticité, s'étend, & gonfle l'animal énormément. L'air s'introduit dans notre corps de deux manières ; l'une avec les alimens, qui tous en contiennent, & quelques-uns en une très-grande quantité : tels sont les végétaux ; l'autre par la respiration. Il paroît bien probable que nous devons être débarrassés de cet air, lorsqu'il a fait la fonction que la nature lui a assignée. Il paroît que nos organes de la digestion s'accoutument presque de toute espèce d'air, & même que les airs que les poumons ne souffriroient pas sans danger, sont reçus dans l'estomac impunément ; enfin, que dans plusieurs cas, de tels airs aident merveilleusement l'estomac à mieux digérer les alimens. Une bonne quantité de cet air méphitique, connu sous le nom d'air fixe,

fixe , prise intérieurement , est un des plus puissans remèdes dans les maladies bilieuses , putrides , scorbutiques , &c. Nos poumons , au contraire , ne s'accoutument d'aucun air que du bon , de l'air atmosphérique le plus pur.

Quelques physiciens ont déjà remarqué que dans un bain , il sort de notre peau des bulles d'air en assez grande quantité ; mais on trouvoit fort difficile de les ramasser , & encore plus d'en examiner la nature. Lorsqu'on plonge une partie de notre corps dans l'eau , même froide , on observe toute la surface de cette partie couverte de bulles ou vessies d'air. Ces bulles sont d'autant plus remarquables , que la peau est plus sèche au moment qu'elle touche l'eau , & que la partie est plongée plus subitement sous l'eau (a).

(a) M. le Comte de Milly , de l'Académie royale des Sciences de Paris , est l'auteur d'un Mémoire sur une substance aériforme qui émane du corps humain , & sur la manière de la recueillir. Ce mémoire a été lu devant l'Académie royale de Berlin , le 19 décembre 1777. Le Comte de Milly se mit dans le bain , dont la température étoit de $27\frac{1}{2}$ du thermomètre de Réaumur , & celle de l'atmosphère à 17 degrés. Après quatre minutes de tranquillité , il aperçut des bulles d'air se former sur toutes les parties du corps qui se trouvoient plongées sous l'eau ; alors il tenoit de la main gauche une bouteille renversée & remplie d'eau , à l'ouverture de laquelle un entonnoir de verre étoit adapté , tandis qu'avec la main droite il

Il est vrai que tout l'air contenu dans les bulles qu'on observe d'abord sur la peau plongée sous l'eau, n'est pas de l'air sorti des pores de la peau, mais qu'une grande partie est de l'air atmosphérique adhérent à la surface de la peau; car la peau est enduite d'une couche de substance onctueuse qui empêche l'adhérence de l'eau. Ainsi l'eau glissant sur la peau dans le moment de l'immersion, & ne se trouvant pas en contact immédiat avec la peau, laisse en plusieurs endroits l'air adhérent à la peau: aussi se fait-il voir bientôt après sous la forme de grosses bulles. Ceci paroît d'autant plus probable, que les parties auxquelles ces bulles adhèrent se trouvent tout-à-fait sèches, lorsqu'on les examine immédiatement après que la partie est tirée de

frottoit légèrement la surface de la peau pour en faire élever les bulles qui montoient avec vivacité. L'auteur dit qu'on peut ramasser dans le temps de trois heures, de cette manière, une quantité d'air d'une demi-pinte. Après avoir amassé ce gaz animal, il en examina la nature: une bougie s'y éteignit; l'eau de chaux s'y précipita. Le mélange de cet air avec l'air nitreux ne fit pas rutiler celui-ci; d'où il conclut que le gaz animal est de la même nature que l'air fixe, parce qu'il produit les mêmes effets. Il pense que l'air de la peau, ou l'air animal, a beaucoup d'analogie avec l'air de la respiration, qu'il prend pour un air composé d'air fixe & d'air commun. *Nouveaux Mémoires de l'Académie royale des Sciences & Belles-Lettres de Berlin, année 1777, page 31.*

l'eau. Quoiqu'il paroisse certain que ces bulles sont en partie de l'air atmosphérique, il est cependant apparent qu'elles sont en partie aussi de l'air sorti de la peau; car, si elles n'étoient composées que d'air commun, elles ne grandiroient pas dans l'eau froide, mais, au contraire, elles se rétréciroient de plus en plus, à mesure que la partie plongée sous l'eau froide approcheroit de la température de cette eau; car l'air dilaté par la chaleur de la peau, se condenseroit par le contact d'une surface froide. Mais il arrive tout l'opposé: ces bulles, au commencement petites, grandissent un peu sous l'eau; &, devenues d'un volume considérable, se détachent de la peau, & montent à la surface de l'eau.

Je pense que le bain chaud n'est pas aussi propre à ramasser l'air de la peau, que le bain froid, puisque l'eau chauffée a perdu beaucoup de son propre air, &, par conséquent, est très-disposée à absorber celui qui sort de la peau. D'ailleurs, comme la chaleur de l'eau altère l'air des plantes, & même celui qui est dégagé de l'eau seule, (comme on peut voir dans les Sections V & XXVII), il me paroît probable qu'elle pourroit de même altérer l'air qui sort de la peau. L'eau de pompe fraîchement tirée

est la meilleure pour cet objet, parce que cette eau étant déjà chargée d'air, n'en absorbe pas si avidement que l'eau chaude, qui, ayant perdu beaucoup de son air par la chaleur, est naturellement très-disposée à en absorber, dès que la chaleur qui lui avoit fait perdre son air diminue. D'ailleurs l'eau froide n'altère pas l'air, au lieu que l'eau chaude l'infecte plus ou moins de phlogistique.

Étant à Paris, au commencement de mai 1780, j'allai exprès me baigner avec un de mes amis à un des bains chauds qui sont sur la Seine. Nous restâmes une heure & demie dans le bain, la chaleur de l'eau étant à 75 au thermomètre de Farenheit, & celle de l'air à 77. Nous avons, pendant tout ce temps, frotté nos corps avec le bord d'un verre fort large, tenu renversé sous l'eau; en commençant l'opération, après y avoir été tout-à-fait tranquilles pendant six ou sept minutes, nous n'avons pu obtenir chacun qu'environ un demi-pouce quarré d'air. Cet air étant secoué avec l'eau pendant trois ou quatre minutes dans un tube gradué, ne diminuoit en rien, & par conséquent ne pouvoit être de l'air fixe. En l'essayant avec l'air nitreux, je trouvai que d'une égale quantité de cet air & d'air nitreux, il restoit de la masse

combinée des deux airs $\frac{141}{200}$: ainsi dans cet air une bougie se seroit éteinte , & un animal y auroit souffert de grandes angoisses. Je n'ai jamais pu obtenir assez de cet air pour pouvoir essayer s'il précipiteroit de l'eau de chaux (a).

Si nous tenons sous l'eau le bras , ou quelque autre partie de notre corps , & que nous séparions de la peau toutes les bulles d'air qui y adhèrent , nous verrons bientôt celles-ci remplacées par d'autres très-petites & plus nombreuses , lesquelles étant chassées de nouveau , sont aussi suivies de nouvelles bulles. Mais le meilleur moyen de se convaincre de la sortie continuelle d'air par la peau , est de chasser

(a) Étant à *Baden* , près de Vienne en Autriche , le 7 octobre 1780. , je ramassois dans le bain (dont la chaleur ordinaire est de 91 degrés , selon l'échelle de Fahrenheit , qui correspond environ au 26 de Reaumur) une mesure eudiométrique (équivalant à environ un demi-pouce cube) d'air de ma peau dans l'espace de $\frac{3}{4}$ d'heure. Cet air ne diminuoit en rien par des secousses dans l'eau : il n'étoit donc pas de l'air fixe. Cette mesure d'air mêlée avec une égale mesure d'air nitreux occupoit 1.75 : il étoit donc très-phlogistiqué , n'ayant que 25 degrés de bonté. J'avois cependant ramassé toutes les grosses bulles d'air qui paroissent sur ma peau presque aussi-tôt que j'entrois dans le bain. Quelques jours après je répétai la même expérience , avec à-peu-près le même résultat ; car une mesure de cet air mêlée avec une égale mesure d'air nitreux occupoit 1.70. Il faut observer que l'eau de ces bains sent très-fortement le foie de soufre , qui , par sa nature , méphitise l'air.

toutes les bulles de la partie plongée sous l'eau, & ensuite de glisser le long de la peau, le bord d'un verre cylindrique assez long & plein d'eau, de façon que le fond renversé soit au-dessus de la surface de l'eau, pendant qu'on glisse le bord dessus la peau sous l'eau. De cette façon, on voit qu'un grand nombre de très-petites bulles d'air montent continuellement vers le fond renversé du verre cylindrique, s'y assemblent, & y forment à la fin une masse assez grande pour la soumettre à l'épreuve. Cette opération exige de la patience.

J'ai ramassé de cette manière une petite quantité d'air de mon bras, en prenant également les premières grandes bulles & les petites suivantes. Il m'a paru que la quantité déjà obtenue diminuoit d'elle-même, en s'incorporant avec l'eau, & qu'ainsi cet air étoit en partie de l'air fixe. Je ne suis cependant pas sûr si je ne me suis pas trompé; car il falloit juger par la vue seulement, & la masse d'air étoit trop petite pour juger de sa quantité sans crainte d'erreur. Quoi qu'il en soit, cet air n'avoit rien de commun avec l'air fixe, après avoir été accumulé en assez grande quantité pour le soumettre à l'examen; car il ne diminuoit pas par les secousses dans l'eau: ainsi, s'il y avoit réellement eu de

l'air fixe mêlé, il étoit disparu & incorporé avec l'eau; il ne restoit que de l'air phlogistique, & mauvais pour la respiration; car une mesure de cet air & une d'air nitreux occupoient 1.46.

J'ai ramassé de la même manière une mesure d'air des bras d'une jeune personne âgée de dix-neuf ans, &, selon toute apparence, d'une santé parfaite; & je le trouvais d'une qualité si nuisible, qu'un animal n'auroit pu y vivre pendant une seule minute; car une mesure de cet air & une d'air nitreux occupoient 1.84: ce qui m'a convaincu que l'air qui sort de la peau des jeunes gens n'est pas plus pur, ou moins mal-faisant, que celui qui provient de la peau des personnes plus avancées en âge; &, par conséquent, que s'il y avoit quelque avantage pour des personnes âgées à coucher dans le même lit avec des jeunes gens, comme quelques-uns se l'imaginent, il ne pourroit provenir de ce qu'elles transpirent un air meilleur & plus salubre. C'est une erreur pernicieuse de croire que l'air d'un appartement dans lequel un grand nombre de jeunes gens sont enfermés, comme il arrive dans les écoles, en devient meilleur, sur-tout pour des personnes âgées, & que cet air tend à prolonger leur

vie. Je me souviens d'avoir vu des maîtres d'école si fortement imbus de ce préjugé, qu'ils ne vouloient pas souffrir qu'on ouvrît les fenêtres de l'école, de crainte que le jeune air, comme ils l'appelloient, ne s'échappât. Ils s'imaginoient que cet air rempli des émanations vraiment nuisibles aux vieux comme aux jeunes, prolongeroit leur propre vie.

J'ai observé que l'air contenu dans les grosses bulles qui paroissent d'abord qu'on plonge le bras sous l'eau, est d'une qualité moins mauvaise que celui qu'on obtient des petites bulles qui succèdent. La raison en est que les premières bulles sont, pour la plupart, de l'air de l'atmosphère, comme j'ai déjà dit, & que les petites qui sortent ensuite de la peau, pendant que la partie est sous l'eau, sont formées de l'air qui sort de la peau même. Pour vérifier ceci, je ramassai de l'air des bras d'une autre jeune personne d'une bonne fanté, en prenant, & toutes les grosses bulles qui paroissoient les premières, & les petites qui succédèrent. Je trouvai cet air moins mauvais que celui que j'avois ramassé des bras de l'autre jeune personne, quoique cependant il se trouvât assez mauvais pour qu'une flamme s'y fût éteinte,

& qu'un animal n'eût pu le respirer sans anxiétés ; car une mesure de cet air & une d'air nitreux occupoient 1.40.

C O N C L U S I O N.

DEPUIS qu'on a banni de la physique ce vain étalage de mots, dont l'ensemble ne fournissoit à l'esprit aucune connoissance, & qu'aux argumens, ou plutôt aux sophismes, on a substitué des recherches réelles dans les ouvrages de la nature, on a étendu les connoissances humaines à un degré auquel on n'avoit pas présumé qu'elles pussent parvenir. La fureur de forger des systêmes ayant cédé à la nécessité généralement sentie aujourd'hui, d'établir toutes les connoissances humaines sur un fondement solide, sur des expériences, on a été convaincu que l'usage de notre esprit ne sert souvent qu'à nous faire tomber dans l'erreur, s'il n'est guidé par la lumière que fournissent les faits, les observations vraies. Les progrès rapides que nos phyficiens modernes ont faits dans la doctrine de l'air, est une des démonstrations de ce que je viens d'avancer. En effet, avant que le goût pour les expériences eût prévalu, qui auroit cru que ce

fluide invifible, l'élément dans lequel nous vivons, pût jamais être foupmis à l'analyfe, ou même qu'on eût pu en pénétrer la nature ?

Ceux des leéteurs qui favent par expérience combien il en coûte de méditations & d'observations pour faire quelques pas nouveaux dans les fciences phyfiques, ne feront ni étonnés, ni choqués de la fatisfaction que je témoigne en quelques occafions, d'avoir fait une découverte intéreffante par fa nature & fes applications infinies. En effet, je crois avoir contribué par elle à faire mieux connoître la nature de notre élément, & les moyens que la Providence a choifis pour préferver la race des animaux des fuites fatales de respirer un air corrompu par les émanations & la putréfaction de leurs propres corps, & par quantité d'autres caufes. Je crois avoir découvert un phénomène de la nature, entièrement inconnu, & dont une partie a été enveloppée jufqu'à préfent dans cette trifte obfcurité qui couvre la furface de la terre, lorsqu'elle ne reçoit plus l'influence directe de l'afre, qui difpenfe le jour & la vie dans toute la nature, en répandant fa lumière.

Je crois avoir démontré que les végétaux ont beaucoup de part dans l'opération

merveilleuse de la nature , par laquelle la masse de l'atmosphère est conservée dans l'état de bonté nécessaire à notre conservation, puisqu'ils absorbent les particules septiques, ou putrides & phlogistiques, dont le nombre infini des animaux, & tant d'autres causes surchargent cet élément, & qu'ils versent en même temps une pluie abondante d'air épuré & vraiment vital. Je crois avoir aussi démontré que le grand avantage procuré au règne animal par les plantes, ne dépend pas de l'acte même de la végétation ; mais de l'influence de la lumière du jour, qui excite un mouvement intestin dans la substance des feuilles, que la plupart des plantes étalent dès que la tendance générale vers la corruption commence à agir avec le renouvellement de la chaleur.

Quoique nous soyions accoutumés à regarder avec trop d'indifférence les opérations les plus sensibles de la nature, telles que la végétation des plantes, nous ne pouvons cependant pas réfléchir sans admiration sur les causes finales de ces scènes qui se présentent par-tout à nos yeux, lorsque nous découvrons ces causes, parce que leur considération n'est pas un objet des organes de la vue, ou d'autres sens externes, mais de notre entendement,

de notre raison, de notre jugement, par lesquels seuls nous sommes distingués des autres animaux. La considération des causes finales nous indique que cet univers ne doit pas son origine au hasard aveugle; qu'il n'est pas de la même antiquité que le temps; qu'il a été fait par un Être tout-puissant, qui, en lui donnant l'existence, l'a doué en même temps des qualités les plus merveilleuses sans cesse en action, & tendantes avec une harmonie admirable à un but unique & général, qui est la conservation du *tout*.

La considération des causes finales peut servir de consolation à l'homme juste; car étant convaincu qu'il est le seul, de tous les êtres vivans, capable de reconnoître la cause intelligente de l'univers dans ses ouvrages, il peut s'attendre à ne pas être confondu parmi le nombre infini des animaux incapables de reconnoître leur auteur, &, par conséquent, à trouver une existence qui ne soit pas limitée à celle de sa vie.

Mais revenons, après cette digression, à l'objet principal de cet ouvrage, & voyons jusqu'où les faits avérés s'accordent avec la théorie que j'ai déduite de mes expériences. Si les végétaux contribuent réellement beaucoup à maintenir

la salubrité de l'atmosphère , il s'ensuit que le temps de l'année où l'air commun a le plus de pureté , doit être le milieu de l'été & le fort de l'hiver , toute autre circonstance égale ; car , dans l'été , les plantes ont le plus de vigueur ; & dans l'hiver , lorsqu'il gèle , la cause générale de corruption cesse. Il faut qu'en général les pays qui ont des eaux croupissantes , & qui manquent de plantes & de culture , soient les plus mal-sains en été , & sur-tout dans les temps calmes , lorsque les exhalaisons nuisibles ne sont pas emportées par les vents , & remplacées par d'autres plus saines qu'ils ont apportées ; ces mêmes pays marécageux doivent encore être mal-sains en automne , lorsque les feuilles sont tombées , & qu'une partie de la fermentation putride entretenue par la chaleur de l'été continue encore , sur-tout lorsqu'il survient des jours chauds & humides ; car alors , la correction de l'air vicié par des exhalaisons putrides ne se faisant plus , l'air doit acquérir une qualité d'autant plus mal-faisante , que le lieu l'infecte d'une plus grande partie de ces exhalaisons. Il faut qu'en tout pays l'air soit insalubre , lorsqu'en hiver le temps est chaud , parce que , dans un tel temps , la fermentation putride reprend , & que la surface de la

terre se rouvrant, exhale des vapeurs renfermées dans son sein par le froid.

L'expérience journalière nous démontre la justesse des conséquences ci-dessus, en nous faisant voir que les hommes sont en général moins sujets aux maladies au milieu de l'été & au milieu de l'hiver; que le plus grand nombre des malades se voit d'ordinaire au commencement du printemps, avant le développement des feuilles, & sur-tout vers la fin de l'été; & que les hivers les moins froids sont en général les moins bienfaisans, sur-tout dans les pays bas & marécageux. Le temps nous apprendra si la saison la plus fertile en maladies pourra se reconnoître par l'*eudiomètre*. Quelques-unes des qualités nuisibles de l'atmosphère se découvriront certainement par cet instrument; mais il y en a d'autres qui ne sont pas susceptibles d'être découvertes par un tel moyen; l'air commun n'étant pas toujours mal-sain; parce qu'il est moins bon pour être respiré. En effet, il se peut que cet élément soit assez bon pour nos poumons, & en même temps nuisible à la santé. Si, par exemple, l'air est froid & humide, il est conducteur de la chaleur, & empêche la transpiration; ainsi un tel air peut nuire essentiellement, en ce qu'il dérobe à notre

corps de la chaleur vitale, si on ne s'y oppose pas en couvrant la surface du corps plus qu'à l'ordinaire ; il faut alors des habillemens faits des substances qui, n'étant pas des conducteurs de la chaleur, empêchent que la chaleur vitale de notre corps ne soit absorbée par l'air environnant : telles sont toutes les étoffes de laine. Celles de lin & de coton n'ont pas tant d'effet, sur-tout les premières ; car ces substances étant à un certain degré des conducteurs de la chaleur, la laissent passer du corps à l'air libre, & ne s'opposent pas autant que la laine au passage du froid de l'air à la surface du corps, à travers leur substance : d'ailleurs, un tel air étant déjà surchargé d'humidité, n'est pas en état d'absorber la vapeur de la perspiration de notre corps ; ainsi cet air nuit à notre santé de plus d'une manière, quoiqu'il puisse être assez bon pour la respiration.

Nous devons encore attendre quelques années, pour pouvoir déterminer jusqu'où les qualités nuisibles de l'air pourront se reconnoître par l'*eudiomètre*.

Je trouvai, en janvier & février 1780, lorsque j'étois dans le voisinage de Paris, l'air à-peu-près aussi pur pendant qu'il geloit, que je l'avois trouvé sur la mer

dans un temps tempéré, ferein & calme. Plus il geloit fortement, meilleur l'air étoit, de façon que dans les jours les plus froids, une mesure d'air commun avec une d'air nitreux occupoient 0.95, & quelquefois moins (a), dans les jours les plus froids. Dès que le froid diminuoit sensiblement, la qualité de l'air, quoique toujours bonne pendant la gelée, devenoit moins parfaite. Au dégel, la bonté de l'air varioit davantage; mais, en général, plus le temps étoit chaud, moins l'air se trouvoit bon: sa qualité varioit entre 1.01 & 1.06, c'est-à-dire, qu'une mesure d'air atmosphérique & une d'air nitreux se réduisoient à 1.01-1.06. Cette variation continua jusqu'au 10 avril, que je partis pour Bruxelles. Quand il fait du vent, la qualité de l'air est plus variable que dans un temps calme. Si j'avois assez de loisir, j'exposerois un grand nombre de conséquences qui se présentent à mon esprit, & qui me semblent pouvoir être déduites légitimement des

(a) On pourroit soupçonner que l'intensité du froid de l'eau auroit pu être en partie la cause de ce que deux mesures d'air se réduisoient à un si petit volume; mais on conviendra aisément que le froid n'y faisoit rien, lorsqu'on saura que le résultat étoit le même, si l'eau dans laquelle je faisois l'expérience étoit rendue tiède en y mêlant de l'eau chaude, ou si je faisois l'expérience en lui laissant tout son froid.

faits & des observations que je viens de détailler. Mais je suis obligé de me restreindre à un petit nombre de réflexions qui se présentent les premières à mon idée.

Nous voyons que la longue vie des hommes dépend en grande partie de la bonté de l'air qu'ils respirent. Les meilleurs alimens ne sont pas en état de nous garantir des maladies dans un pays malsain, au lieu qu'on peut se porter très-bien avec des alimens d'une qualité inférieure, lorsque l'on respire un air très-pur. Je viens d'envoyer à la Société royale de Londres un Mémoire contenant des expériences qui prouvent évidemment que l'air qui couvre la surface de la mer, est beaucoup plus pur que l'air de la terre; & les voyageurs par mer éprouvent constamment, que dès qu'ils sont accoutumés aux mouvemens du vaisseau, ils y jouissent d'un degré de santé & de vigueur de corps & d'ame, qui leur est inconnu sur terre. Ceux qui se contentent d'un repas par jour, quand ils sont à terre, ont besoin d'en prendre trois ou quatre lorsqu'ils sont sur mer, quoiqu'ils y fassent peu d'exercice, & que leurs mets ne soient, en général, ni les plus ragoûtans, ni les plus faciles à digérer, & se trouvent souvent

tels , qu'ils refuſeroient d'en manger étant à terre. Cette grande augmentation de vigueur dans les forces vitales ſur mer , ne peut dépendre à mon avis, que de la pureté de l'air qu'on y respire (a).

(a) Ceci nous indique qu'un des grands moyens de conſerver la ſanté des marins , eſt de tenir l'intérieur du vaiſſeau propre , d'y changer l'air ſouvent , ſoit par des ventilateurs , ſoit par l'agitation des portes de communication , ſoit par l'agitation de draps ſouvent répétée , &c. J'ai ſouvent éprouvé avec quelle facilité on peut renouveler tout l'air d'une chambre par la ſeule agitation de la porte , ou par le mouvement violent d'un drap , ou par quelque autre moyen qui force l'air de changer de place , & de ſe mêler avec l'air libre. Deux ou trois minutes ſuffiſent pour renouveler tout l'air d'un grand appartement , & pour donner à un malade qui y eſt au lit , le ſoulagement le plus ſenſible. Je vois qu'on ne penſe pas aſſez à un moyen ſi ſimple & ſi facile à employer en tout temps , ſans dépense , ſans embarras de machines , ſur des vaiſſeaux armés , où le grand nombre des hommes entaſſés infecte l'air dans l'intérieur du bâtiment , & y engendre trop ſouvent des maladies putrides & contagieuſes , qui , étant une fois produites , ſe communiquent ſucceſſivement à tout l'équipage , & ſouvent ne peuvent plus être arrêtées qu'en ſéparant les infectés des ſains dans les hôpitaux , & en purifiant les vaiſſeaux de la contagion. Mais ce remède même eſt ſouvent inſuffiſant , & toujours incertain contre un mal dont il eſt au pouvoir des hommes de prévenir le germe , mais qu'on ne peut pas toujours étouffer , lorsqu'il eſt une fois engendré ; car , en portant à terre les hommes attaqués de cette terrible maladie , on court riſque d'en répandre la contagion dans le pays , & de cauſer la déſolation la plus affreuſe parmi les habitants. C'eſt le célèbre Chevalier *Pringle* qui nous a inſtruit de la nature & de la cauſe de ce terrible fléau dont le germe ſe produit , lorsqu'on entaſſe dans des lieux étroits un grand nombre d'hommes

L'air de la campagne est , en général , un peu meilleur que celui des grandes

(sur-tout des hommes accoutumés à être mal-propres), comme il arrive souvent dans les hôpitaux , les prisons & les vaisseaux.

Dès désastres produits par une telle cause font voir clairement combien la propreté domestique des habitans d'un pays peut influer sur le bien-être national , & même sur la puissance d'un empire. Toute nation qui fait peu de cas de la propreté personnelle , & de celle de ses habitations , qui n'a aucune aversion de voir par-tout s'accumuler des saletés , dont on a soin d'écarter jusqu'aux vestiges dans d'autres pays ; qui s'accoutume dès l'enfance à vivre au milieu des ordures ; qui peut tolérer , même dans l'intérieur de ses maisons , des cloaques les plus abominables de saletés , qui feroient horreur aux sauvages les moins policés , & dont l'aspect dégoûtant feroit capable de faire soulever l'estomac aux peuples qui n'ont jamais vu que la propreté la plus exacte dans ces endroits retirés de nécessité * : toute nation , dis-je , qui ne cultive pas assez la propreté personnelle & dans ses habitations , doit naturellement avoir peu d'aversion , étant sur mer , de vivre parmi les mêmes mal-propretés avec lesquelles elle s'est familiarisée dès son enfance. Mais s'il paroît qu'il importe peu , pour la santé des habitans d'une maison , qu'elle soit sale ou nette , il est néanmoins bien certain qu'on ne peut pas négliger impunément la propreté dans un navire , dans lequel une foule de gens est entassée. Cette négligence y produira bientôt un air corrompu , qui , à son tour , engendrera

* Le nom de garde-robe , consacré par un long usage à ces endroits , dénote assez que la mal-propreté a été de tout temps un vice , non du bas-peuple , mais de la nation même : mal-propreté si enracinée , que même jusqu'à présent , lorsque la plupart des nations européennes rougissent de souffrir , dans l'enceinte de leur maison , ces cloaques révoltans & abominables , un étranger se trouve , au milieu de la capitale , dans le plus grand embarras , pour trouver , même dans les bonnes maisons , un endroit où il puisse , à son aise , satisfaire au besoin de la nature , & sauver ses vêtemens de la crotte.

villes ; aussi en sent-on bientôt l'effet ; on y a plus d'appétit & plus de vigueur , quand

le germe de cette terrible maladie qu'on voit se produire par la même cause dans les hôpitaux trop pleins & trop peu aérés , & dans les prisons , où beaucoup de misérables croupissent dans leurs propres saletés. Il est donc naturel que cette maladie pestilentielle se fasse voir plus souvent chez les nations qui ont la coutume d'entasser le plus grand nombre d'hommes dans leurs vaisseaux ; qui , par une coutume nationale , ont moins de répugnance pour vivre dans les lieux mal-propres , & qui , outre le nombre exorbitant d'hommes , remplissent encore le peu d'espace qui leur reste par de la volaille & d'autres animaux vivans , dont la respiration , la transpiration & les ordures contribuent infiniment à corrompre l'élément de la vie , l'air , & par conséquent à accélérer la production du germe de la mort. Ceux qui sont bien au fait de l'histoire seulement des trois dernières guerres , peuvent juger de l'influence de la mal-propreté des soldats & marelots , sur la perte & la destruction des hommes. On a vu souvent des nations puissantes , qui devoient naturellement triompher par la masse énorme de leurs forces de terre & de mer , succomber précisément par les effets de cette mal-propreté habituelle sur leurs flottes & dans leurs armées.

La flotte formidable , destinée contre l'Angleterre en 1779 , manqua son objet , parce qu'une maladie contagieuse désoloit les équipages d'un très-grand nombre de vaisseaux François , tandis que les vaisseaux Espagnols , réunis à cette flotte , furent en général exempts de contagion. Quelques personnes ont attribué cette différence à ce que les Espagnols avoient tenu l'intérieur de leurs vaisseaux très-propre ; attention qu'on avoit souvent négligée parmi les équipages François. La plus grande expédition qu'ait faite la France contre les Colonies Angloises de l'Amérique dans une des dernières guerres , & qui paroissoit devoir décider du sort de ces Colonies , a manqué par la même raison qui avoit fait échouer l'expédition contre Plymouth en 1779. Les vaisseaux François

même on n'y feroit pas plus d'exercice. Les habitans des campagnes vivent, en

pris par les Anglois en 1782 étoient, si l'on en croit M. *Blane*, d'une telle mal-propreté, que les Anglois en avoient de l'horreur, & si mal-faisante, que les gens qu'on y envoya pour en prendre possession, & qui étoient des vaisseaux exempts de maladies, y prirent bientôt une fièvre contagieuse. On peut consulter sur ce sujet l'Ouvrage très-instructif du docteur *Gilbert Blane*, *Observations on the diseases incident to seamen*, imprimé à Londres, chez Murray, en 1785. Il étoit premier Médecin de la flotte Angloise, sous le commandement de l'Amiral *Rodney*.

Il seroit peut-être plus facile qu'on ne croit de prévenir de tels désastres, en entretenant, dès le commencement, toute la netteté possible dans les endroits même les plus reculés du vaisseau, en forçant tout l'équipage, par une discipline rigoureuse, & jamais perdue de vue un seul moment, d'observer la propreté personnelle, en occupant sans relâche quelques hommes à remuer des portes de communication, des draps, &c. afin de déplacer continuellement l'air sans cesse infecté par la respiration & les exhalaisons de cette foule de gens entassés dans un si petit espace; en les obligant à changer & aérer souvent leurs habillemens, leurs lits, &c. L'exercice de remuer continuellement l'air de tous les endroits du vaisseau, pour le forcer de se mêler avec l'air libre, & pour le renouveler ainsi continuellement, convient d'ailleurs beaucoup aux gens, en général trop oisifs sur les vaisseaux. L'expérience démontre assez l'importance de la vérité que j'indique.

Le Capitaine *Cook* a démontré qu'en ne négligeant rien de ce qui est à propos pour la santé de l'équipage, on peut faire des voyages de mer de très-long cours, sans voir éclore les maladies dont j'ai parlé, qui font si souvent tant de ravages sur les vaisseaux de guerre. Ce célèbre navigateur a fait un voyage autour de la terre, qui a duré trois ans & dix-huit jours, avec un équipage de cent dix-huit hommes, en parcourant tous

général, plus long-temps que ceux des grandes villes, & y sont moins sujets aux maladies.

Les pays marécageux, mal-fains par leur nature, le sont encore davantage lorsqu'

les climats qui se trouvent entre le degré 52 de latitude boréale, & le 71 de latitude australe, sans perdre plus d'un seul homme par maladie, & cet homme avoit les poudrons affectés avant le voyage; car on le trouva bientôt, après le départ, attaqué d'une toux qui dégénéra en phthisie pulmonaire & hydropisie. Ainsi, on peut dire que d'un nombre si considérable d'hommes, aucun n'est mort d'une maladie contractée sur mer. On peut consulter, sur les moyens mis en usage par M. *Cook*, pour conserver la santé de son équipage, la relation de son voyage, ainsi que le discours du Chevalier *Pringle*, prononcé devant la Société royale de Londres, lorsque, en qualité de Président, il remettoit à ce navigateur le prix annuel, ou la médaille d'or.

Plusieurs Médecins Anglois ont conseillé aux asthmatiques & phthisiques de faire un voyage de mer; & beaucoup y ont trouvé leur guérison, ou un soulagement très-sensible, qu'aucun médicament n'avoit pu leur procurer. L'exemple du Capitaine *Cook* démontre évidemment qu'on pourroit, avec les soins nécessaires, entretenir une armée en meilleure santé sur mer que sur terre. Mes observations sur la nature de l'air de la mer*, me confirment dans cette opinion, & me font espérer qu'on sauvera la vie à beaucoup de personnes attaquées de maladies qui ne peuvent se guérir qu'en respirant un air pur, en les envoyant sur la mer, ou aux endroits situés sur les côtes de la mer, & éloignés des marécages.

* Elles se trouvent dans un Mémoire publié dans le volume LXX des *Transactions philosophiques*, page 354. On a placé ce Mémoire aussi dans la Traduction Hollandoise de mes *Mélanges de Physique*, ainsi que dans la seconde édition Allemande de ce même Ouvrage.

qu'ils sont incultes. On rend leur air beaucoup plus salubre en les cultivant. Les terrains bons par leur nature, mais laissés en friche, deviennent moins bons pour la santé des habitans. Ne pouvons-nous pas attribuer l'insalubrité de cette immense plaine dans laquelle *Rome* est placée, au défaut de culture, ou au manque d'arbres & autres végétaux ? Cette plaine étoit anciennement renommée pour sa salubrité, lorsqu'elle étoit bien cultivée & peuplée. De nos jours, où elle est presque un désert, elle est si connue pour être mal-saine, que les habitans ont appris par l'expérience, que l'on ne peut y séjourner pendant une seule nuit au milieu de l'été, sans courir risque de contracter la fièvre (a). La plus grande partie de la

(a) Le peuple de la ville & des environs de Rome, fait, par expérience, que l'air n'y est pas mal-faisant en été pendant le jour, mais seulement le soir & pendant la nuit. La raison de ce phénomène n'est pas difficile à donner. La chaleur du jour, en raréfiant l'air, dissipe les exhalaisons nuisibles de la terre, & les oblige de monter avec l'air raréfié, & devenu par-là plus léger. Ainsi ces exhalaisons sont en partie devenues inertes étant divisées, tout comme les particules d'humidité deviennent insensibles dans l'air échauffé, & elles sont en partie montées au-dessus de la région où les hommes respirent. Mais dès que la fraîcheur de la nuit commence, les émanations septiques, putrides, phlogistiques, qui continuent encore à exhaler des sources

Toscane, au contraire, qui est très-bien cultivée & peuplée, est un pays si sain, qu'on y pourroit coucher à l'air libre tout l'été, sans craindre de courir plus de danger que si on dormoit dans les maisons. Les *Marais Pontins*, près de *Rome*, dans lesquels il y avoit autrefois nombre d'habitans qui fournissoient beaucoup de den-

innombrables de corruption qui existent sur la terre ; restent flottantes dans l'air, sans monter dans la région élevée de l'atmosphère ; & même une grande partie des exhalaisons, qui étoient déjà hors de la portée des hommes, retombent, étant condensées par le froid, & devenues plus pesantes. Dans les pays bien cultivés, les particules phlogistiques & nuisibles qui s'élèvent de la terre, sont avidement absorbées par les arbres & autres végétaux qui en ont besoin pour s'en nourrir ; & ces plantes répandent en même temps, dans l'atmosphère, une quantité très-considérable d'air épuré, ou déphlogistiqué. Les plantes & les fleurs odoriférantes répandent très-peu, ou point de parfum dans l'air pendant les chaleurs du jour ; mais dès que la fraîcheur de l'air du soir empêche la dissipation de ces exhalaisons, ou dès qu'une pluie a rafraîchi l'air pendant le jour, leur parfum frappe notre odorat : ainsi les pays bien cultivés ont un double avantage sur des pays incultes ; car les exhalaisons nuisibles y sont absorbées par les plantes, & par conséquent détruites, & les plantes y répandent un air épuré.

J'ai oui dire par le Cardinal *Garampi*, que lorsqu'on défriche un terrain inculte dans le voisinage de *Rome*, & qu'on y établit des familles aussi-tôt que l'ouvrage est achevé, elles sont attaquées de maladies graves ; mais que, si on ne fait habiter ces endroits qu'après que le terrain est bien cultivé, les paysans y vivent aussi exempts de maladies que dans les villages, dont les environs ont été cultivés depuis long-temps.

rées à la Capitale, est à présent un désert affreux , qui répand les exhalaisons les plus nuisibles , & mortelles , même à une distance considérable , de façon que les hommes peuvent à peine habiter les environs , sans devenir malades , & mourir même au bout de peu de temps (a).

On a toujours observé que les pays marécageux sont très - mal - sains , & que l'unique moyen de les rendre habitables , est de les sécher & de les cultiver. *Brown*, dans son Histoire de la Jamaïque, remarque que les premières Colonies des Européens qu'on y envoyoit , y périssoient tellement , qu'il falloit les renouveler tous les dix ans , & que , depuis que les marais ont été desséchés , & le terrain cultivé , la vie de l'homme n'y est guère plus courte qu'en Europe. Les premiers Européens qui s'établirent en Pensylvanie & les pays voisins , y trouvèrent dans le plat pays des marécages , dont il sortoit , durant l'ardeur du soleil , des exhalaisons putrides que répandoient les substances animales & végétales corrompues. Les hommes y

(b) Lorsque nous sommes obligés de traverser un pays fort mal-sain , il est toujours prudent de choisir un temps où il fait du vent ; car les vents dissipent les exhalaisons nuisibles , les chassent , & les remplacent par de meilleures.

périffoient des fièvres intermittentes, bilieuses & putrides. Depuis qu'on y a desséché les marais, & cultivé le terrain, ces maladies sont disparues, & les hommes y vivent autant qu'en Europe. On peut consulter sur cet article le volume I des Transactions de la Société philosophique de Philadelphie.

Les immenses plaines de la *Hongrie* sont reconnues pour être mal-saines : il leur manque des arbres & de la culture, & dans plusieurs endroits, des canaux pour l'écoulement des eaux : ainsi il y a trop d'exhalaisons nuisibles, & trop peu de végétaux qui les absorbent. Ce pays passe pour mal-sain en été pendant la nuit, & on en attribue communément la cause au froid ; mais je pense que la même raison qui a lieu dans la plaine de *Rome*, a aussi lieu, au moins en partie, en *Hongrie*. Une grande partie de la plaine, dans les environs de *Vienne* en Autriche, a peut-être le même défaut que la *Hongrie* ; au moins est-elle en partie assez mal pourvue d'arbres, sur-tout dans les endroits les plus bas, qui en auroient plus besoin que les parties élevées.

Ne paroît-il pas probable que ceux qui sont asthmatiques, pulmoniques, ou qui ont d'autres maladies de poitrine, & qui

se trouvent mieux dans les pays où la végétation commence de bonne heure, & où la terre est bien cultivée, doivent rechercher & préférer les pays où on aura trouvé, par les moyens indiqués dans ce Livre, que la constitution de l'air est la plus salubre pendant toute l'année? Il est vrai que ces pays salutaires ne seront pas parfaitement connus avant que de bons instrumens ou *eudiomètres* soient généralement employés. De tels endroits ne se trouveront peut-être qu'au bord de la mer, & loin des marais.

Ne paroît-il pas aussi probable qu'on pourroit appréhender quelque mauvais effet des grands arbres plantés dans des endroits étroits, & entourés de bâtimens assez élevés pour les empêcher de recevoir souvent les rayons du soleil, sur-tout si les fenêtres d'appartemens s'ouvrent dans ces places trop ombrées? Je me souviens d'avoir entendu dire nombre de fois, qu'il est mal-sain de rester sous l'ombre d'un noyer, & plusieurs personnes m'ont dit qu'elles s'en sont trouvées mal. J'ai cru que cette assertion n'étoit fondée que sur un préjugé populaire; mais, depuis que je me suis engagé dans les recherches qui font le sujet de cet ouvrage, je suis fort porté à croire qu'une

pareille appréhension pourroit être très-fondée, lorsqu'un noyer se trouve placé dans un endroit fort ombragé par les bâtimens voisins, comme cela se voit souvent (a).

C'est une opinion généralement reçue dans les Indes, que les exhalaisons du manceniller, *Hippomane mancanilla* (Linnæi species Plant. 1431) sont très-nuissibles à la santé.

Si un homme s'avise de se reposer sous cet arbre, il sent, comme on dit, bientôt les effets pernicioeux de son ignorance; il en contracte une maladie souvent très-grave, & difficile à guérir. Si une goutte d'eau tombe d'une feuille sur quelque partie de son corps, elle y fait l'effet d'un vésicatoire. Les habitans du pays connoissent par expérience ce danger, & s'en gardent soigneusement.

M. Jacquin, qui a été envoyé aux

(a) De tout temps on a cru qu'il y avoit des plantes qui répandent & conservent près d'elles une émanation méphitique :

*Arboribus primum certis gravis umbra tributa est,
Usque adeo, capitis faciunt ut sæpe dolores,
Si quis eas subter jacuit prostratus in herbis.*

Tit. Lucretii Cari. Liv. V. v. 783.

*Est etiam in magnis Heliconis montibus arbor,
Floris odore hominem tetra consueta necare.*

Ibidem, v. 789.

Indes occidentales par feu l'Empereur François, pour la botanique & l'histoire naturelle, contredit l'opinion vulgaire, que l'ombre du manceniller est dangereuse. Il en a fait l'essai plusieurs fois, en restant sous cet arbre, pendant trois heures de suite, avec ses compagnons, tous nus, dans le temps d'une pluie abondante, sans qu'aucun d'eux en ait jamais ressenti le moindre accident. Il s'est assuré que le suc du manceniller est très-âcre, & fait sur la peau le même effet que les cantharides; c'est pourquoi on n'ose pas manier son bois avant qu'il soit entièrement séché. Cet arbre est décrit dans l'ouvrage *in-fol.* qui a pour titre : *Nicolai-Josephi Jacquin, selectarum stirpium Americanarum historia, Vindebonæ ex officina Krausiana, 1763, pages 249-252.*

Un arbrisseau de l'Amérique septentrionale, d'un très-beau feuillage, & dont on redoute, dans son pays natal, les exhalaisons pernicieuses, a déjà causé en Europe plusieurs accidens qui pourront le faire bannir de nos climats; c'est le *Rhus toxicodendron*. La famille du curé de *Crossen*, en Silésie, étoit attaquée, tous les étés, d'une maladie terrible, accompagnée d'une enflure au visage, boutons brûlans, vessies & ulcères rongeurs, avec

fièvre, &c. tandis que cet arbrisseau ornoit un petit jardin derrière la maison, & qu'on avoit approché son feuillage de la fenêtre d'un petit cabinet qui donnoit dans le jardin. Il suffisoit, pour contracter la maladie, de se reposer un peu de temps dans ce cabinet, ou à l'ombre de cette plante dans le jardin. Depuis qu'on a déraciné cet arbrisseau, le mal a disparu avec lui.

L'histoire de cet accident est décrite dans un Mémoire de M. *Gleditch*, qui a pour titre : *Nouvelles Expériences concernant les dangereux effets que les exhalaisons d'une plante de l'Amérique septentrionale produisent sur le corps humain. Voyez Nouveaux Mémoires de l'Académie royale des sciences & belles-lettres de Berlin, année 1777, page 61.*

La maladie consistoit en une ébullition au visage, aux bras & aux mains, avec fièvre, angoisse, insomnie, douleur dans le cou & aux yeux. Les symptômes, ainsi que la force de la maladie, varioient dans chaque sujet, sans qu'elle ait coûté la vie à personne, à ce que je sache. Après avoir manié nombre de fois cette plante, sans en avoir ressenti le moindre mal, j'ai voulu en appliquer le suc sur la peau de mon bras. M'ayant fait apporter

une branche fraîchement coupée , j'en arrachai une feuille : je la tins dans la main jusqu'à ce que le bout de la tige fût couverte d'une goutte du suc glutineux , dont cette plante abonde , & que je voulois appliquer sur ma peau. Dans le moment que j'allois l'appliquer , j'observai que quatre personnes de la compagnie étoient déjà occupées à frotter le bout d'une telle tige sur leurs bras. N'ayant pas prévu cette résolution hardie , & me voyant prévenu , je crus pouvoir me contenter de l'exemple de ces personnes , dont chacune s'étoit empressée , comme à l'envi , d'être la première à donner l'exemple de courage aux autres : elles avoient toutes frotté la tige sur le carpe immédiatement après avoir arraché la feuille du rameau. La quantité du suc ainsi appliqué ne pouvoit être que petite. Entre ces personnes se trouvoit un jeune homme de dix-huit ans , une fille de vingt ans ; le père de cette fille âgé de cinquante ans , & mon domestique , d'environ quarante ans. Pendant les premières vingt-quatre heures , aucun symptôme de maladie ne parut. On voyoit encore sur la peau le suc séché & bruni. Mais bientôt après les vingt-quatre heures , les deux jeunes gens commencèrent à se plaindre de picotement

& démangeaison à l'endroit où le suc avoit été appliqué : la peau devint rouge & remplie de petits boutons brûlans. La rougeur, dans l'espace d'un jour, s'étendit sur la plus grande partie du bras, celui-ci fut couvert d'un nombre infini de petits boutons remplis de sérosité, qui, dans quelques endroits, se joignirent & formèrent des vessies : le visage se gonfla, & sur-tout les paupières. La fille n'eut point de fièvre : son appétit & toutes les autres fonctions du corps n'éprouvèrent point de dérangement : la maladie commença chez elle à diminuer par degré, & tout fut fini au bout d'environ huit jours. Cette fille eut la témérité, trois semaines après, de répéter l'application du suc du *Toxicodendron* : les suites en furent les mêmes. Elle en eût fait un troisième essai, si je ne l'en eus pas dissuadé.

L'essai du jeune homme fut accompagné d'une circonstance assez particulière. Il étoit sujet tous les ans à une érysipelle accompagnée de boutons & de vessies parfaitement semblables à ceux que la fille avoit éprouvés par l'application du suc du *Toxicodendron* ; mais le jeune homme avoit des boutons presque par tout le corps, & de la fièvre, qui duroit d'ordinaire dix à douze jours. Les parties les plus

plus affectées étoient le visage, la poitrine & les bras. J'avois toujours attribué cette maladie à un défaut de transpiration, parce que sa peau étoit toujours rude & sèche, & qu'il ne suoit presque jamais. Cette maladie, qui revenoit certaines années deux fois par an, s'annonçoit communément au visage & au bras par des taches rouges, qui, en se répandant de plus en plus, produisoient la maladie dans l'espace de deux ou trois jours. Le hasard voulut que dans le temps que ce jeune homme appliquoit à son bras le suc du *Toxicodendron*, la maladie à laquelle il étoit sujet commença à s'annoncer par des taches rouges au visage, auxquelles il n'avoit pas fait attention; mais que j'avois remarquées. Environ vingt-quatre heures après cette application du suc, il survint rougeur, démangeaison & sensation de brûlure à l'endroit infecté : le second jour tout le bras se trouva tuméfié; la tumeur & la rougeur gagnèrent, comme à l'ordinaire, l'autre bras, le visage & la poitrine. La maladie ne différoit de celle qu'il étoit accoutumé d'éprouver, qu'en ce que, dans le cas présent, le visage & le reste du corps étoient beaucoup moins affectés que de coutume, & que le bras auquel le suc étoit appliqué supporta seul

presque toute la force de la maladie : au reste , celle - ci se termina , comme de coutume , très - heureusement . Ce jeune homme , qui étoit habitué à avoir cette maladie au moins une fois par an , n'en a plus eu un seul retour jusqu'à présent , quoiqu'il se soit passé deux ans depuis le fait que je viens de détailler .

Ne vaudroit-il pas la peine de faire des essais avec ce suc , pour attirer à la peau des humeurs âcres rentrées , qui , en se jettant sur des parties nobles , causent souvent la mort ? Il me paroît que le nombre d'accidens arrivés en maniant cette plante , sans qu'aucun ait été funeste , à ce que je sache , autoriseroit cet essai , au moins dans les circonstances critiques , où on est en usage d'appliquer des sinapismes & des vésicatoires . Ces remèdes n'étendent guère leur effet au-delà de la place même où on les applique , & paroissent , pour cette raison , n'attirer vers cet endroit que les humeurs qui se trouvent à portée , au lieu qu'une seule petite goutte du suc du *Toxicodendron* , appliquée sur la peau , étend son irritation fort loin , & y cause un abord considérable d'humeurs . Ceux qui envisageroient le remède comme trop violent , pourroient en même temps considérer qu'on n'en devroit faire usage que dans

les cas opiniâtres & graves , où on voit la vie du malade en danger , & où les autres remèdes ont manqué de succès. Peut-être en tireroit-on de l'avantage dans les ophthalmies graves & rebelles. On pourroit essayer d'appliquer des feuilles entières & vertes en été , leur extrait , ou des feuilles sèches en hiver. C'est dans les grands hôpitaux qu'on pourroit en faire l'essai : il seroit prudent de commencer par l'appliquer aux jambes , afin d'éloigner son effet de la tête ; de commencer à l'appliquer en très-petite dose , & avec circonspection. Au reste , je ne fais cette proposition que pour exciter l'attention de ceux qui ont à cœur le progrès de l'art de guérir , ne pouvant pas moi-même , faute d'expérience , garantir un succès heureux de l'usage de ce remède.

Ce suc n'a pas le même effet sur toutes les personnes. Les gens âgés de quarante à cinquante ans n'y paroissent pas si sensibles que les jeunes gens ; car mon domestique , âgé d'environ quarante ans , & le jardinier du jardin botanique , âgé de cinquante ans , qui l'avoient appliqué , chacun à deux reprises , à la partie interne du bras , entre le carpe & le coude , n'eurent , à chaque fois , que quelques peu de boutons à l'endroit infecté , & une

légère démangeaison qui ne survint que plusieurs jours après l'application. Il en faudroit peut-être une dose plus forte pour ces personnes , ou leur frotter , jusqu'à rougeur , l'endroit où on veut l'appliquer. J'avois déjà préparé l'extrait de ces feuilles , & j'en avois de sèches pour en faire des essais en hiver. J'en fis la proposition à quelques Médecins & Chirurgiens , qui étoient à même d'en faire l'essai : ils me le promirent ; mais jusqu'à présent ils n'en ont rien fait.

J'ai appliqué ce suc sur la peau des lapins , même après l'avoir gratté fortement avec le tranchant d'un couteau : je l'ai appliqué même aux muscles tous nus. Quelquefois j'ai fait une plaie profonde dans le corps d'un muscle de ces animaux , & j'y ai mis une quantité considérable du lait fraîchement exprimé de ces feuilles. La plaie s'est guérie très-facilement , & l'animal ne parut en ressentir aucun mauvais effet. Après avoir fait plusieurs fois de tels essais sur différens lapins , j'ai lieu de croire que le suc du *Toxicodendron* n'est pas un poison pour eux , étant appliqué extérieurement. Plusieurs fois j'ai fait avaler des feuilles entières de cette plante aux lapins : ils les ont mangé , même d'abord que je les leur ai offertes , lorsqu'ils

avoient faim. Ils parurent en devenir un peu malades, & en être purgés. En remplissant presque toute leur cage des branches du *Toxicodendron*, fraîchement cueillies, & en la couvrant même d'une double toile, afin que l'évaporation de la plante fût plus concentrée, ils n'en ont ressenti aucun mauvais effet.

J'ai manié nombre de fois ce végétal, & j'ai souvent observé plusieurs gouttes de son lait sur mes mains, sans en avoir ressenti aucun mauvais effet; mais connoissant la nature vénimeuse de ce suc, j'ai toujours eu soin de laver mes mains bientôt après avoir manié la plante.

L'Abbé *Fontana*, en faisant des expériences avec cette plante, comme il en a fait avec tous les poisons qu'il a pu trouver, a payé fort cher la hardiesse qu'il a eu de la manier, en ayant été empoisonné trois fois, & ayant souffert beaucoup (a).

Les expériences de M. *Fontana*, dont les miennes sont une confirmation complète, me paroissent prouver que cette

(a) On peut consulter son excellent Ouvrage en deux volumes in-4°. *Traité sur le venin de la vipère, sur les poisons Américains, sur le laurier-cerise, & sur quelques autres poisons végétaux.*.. A Florence, 1781, Tome II, page 158.

plante ne nuit pas par une exhalaison vénéimeuse , qui se répand dans l'air libre , comme on avoit cru généralement ; mais que c'est le lait de cette plante tombé sur les mains ou sur quelque autre partie du corps , qui , par son âcreté , produit la maladie.

Cette plante fuit la loi générale de toutes les autres plantes , en donnant au soleil de l'air déphlogistiqué , & de l'air méphitique à l'obscurité : mais ces exhalaisons n'étant jamais concentrées dans l'état naturel des choses , ne sauroient nuire. Il ne laisse pas cependant que d'être dangereux de passer sous le feuillage épais de cette plante , non-seulement pendant la nuit , mais même au milieu du soleil , & surtout de remuer ou manier ses feuilles , parce que ce végétal abonde tellement en suc , qu'il se fait souvent jour à travers la substance des feuilles , & dégoutte de leur surface. On observe aisément les endroits d'où ces gouttes ont été répandues , par une tache noire & luisante : le milieu de ces taches est souvent percé d'un trou , dont les bords enduits de ce vernis noir indique qu'il y a eu , en cet endroit , un épanchement de suc. Ayant manié le feuillage de cette plante , sans en arracher une seule feuille , j'ai trouvé quelquefois des

petites gouttes de ce lait sur mes mains, qui m'auroient probablement causé du mal, si je n'avois pas eu la précaution de les laver. On pourroit dire la même chose du danger de séjourner sous un manceniller, & peut-être sous tout autre arbre vénéneux, dans le temps que leur suc trop abondant découleroit de leurs branches ou de leurs feuilles.

La *Lobelia longiflora* est certainement une des plantes les plus vénéneuses qui existent, de façon que personne n'ose la toucher dans son lieu natal, les Isles Antilles. M. *Jacquin*, qui l'a décrite le premier (a), frappé de la beauté de cette plante, avant d'en connoître les qualités, en avoit porté une dans sa main, étant à la Martinique, & avant d'être de retour à son logis, il avoit déjà le visage enflammé & brûlant, & il manqua d'être aveuglé par la seule imprudence d'avoir touché son visage de la main dont il tenoit la plante. Le Jardinier du jardin botanique, à Vienne, ayant coupé les racines de cette plante, toucha son

(a) On la trouve décrite & représentée par une figure dans le livre cité de M. *Jacquin*, & sur-tout dans son magnifique Ouvrage *in-folio*, qui a pour titre: *Hortus botanicus viendobanensis*..... Centuria I, page 10, Tabula 27.

menton de la main infectée de son suc : il en eut le visage enflammé ; des ulcères très-rongeans affectèrent bientôt l'endroit touché du poison , & s'étendirent graduellement sous le menton & au col. Quelque vénimeux que puisse être pour l'homme le suc de cette plante , il n'a fait aucun mal à un pigeon , auquel j'appliquai , sous les aîles , un cataplasme fait de ses feuilles fraîchement détachées & broyées , que j'y affermis par un bandage , & que j'y laissai jusqu'à ce que le tout fût séché. Le suc du *Toxicodendron* pris intérieurement , donne la mort à l'homme & aux autres animaux , selon l'expérience des habitans du pays où elle abonde.

Kæmpfer (a) parle d'un arbre qui croît dans plusieurs endroits des Indes orientales , sur-tout dans les forêts de *Célèbes* , & nommément dans la province de *Turassia* : son suc laiteux est un poison si terrible , qu'il n'y a que les gens condamnés à mourir qu'on puisse forcer à le recueillir. Ils blessent l'arbre à une distance , en se tenant du côté où le vent chargé des exhalaisons de ce suc ne peut les atteindre. Il y ajoute que les oiseaux , passant au-dessus de l'arbre qui a été entamé , tombent

(a) *Amœnitates exoticæ*, Fasciculo III , page 575.

morts. Les gens du pays l'appellent *Spu* ; les Malais & les Javanois *Upa* ; mais *Kæmpfer* confesse n'avoir jamais vu lui-même cet arbre.

On a publié depuis peu , dans plusieurs ouvrages périodiques (entre autres dans les Nouvelles de la République des lettres & des arts, n°. XVIII, 18 mai 1785), une nouvelle relation de ce poison, prise d'une lettre de M. N. P. *Foersh*, Hollandois, qui dit entre autres que cet arbre ; qu'on trouve dans l'île de Java, sous le nom de *Bohon Upas*, répand si loin ses exhalaisons vénémeuses, qu'il ne s'y trouve aucune plante ni animal à dix à douze lieues à la ronde, & que de ceux qu'on condamne à en recueillir le suc, qui ressemble à une gomme, à peine un de dix survit à l'entreprise. Ayant écrit à ce sujet à mon ami, le docteur *Dejaen*, homme très-savant, & qui a résidé un grand nombre d'années à Batavia, comme Médecin du grand hôpital, j'en ai eu pour réponse, que le suc de l'arbre en question est vraiment un très-violent poison, de façon qu'une seule piquure avec un instrument qui en est infecté, donne la mort ; mais qu'il croyoit fort exagérée l'histoire de cet arbre, sur-tout les funestes effets de ses exhalaisons à une grande

distance. Il faut espérer que la Société philosophique, qui existe à présent à Batavia, & qui publie des Mémoires intéressans, nous donnera bientôt des éclaircissemens positifs sur ce sujet.

Nous avons, en Europe, une plante indigène, la *Fraxinelle*, *dictamnus albus*, qui paroît avoir autour d'elle, lorsqu'elle est en fleur, ou prête à fleurir, une atmosphère inflammable; car si on en approche une bougie allumée, une flamme des plus manifestes se répand autour de la tige. J'ai cru, avec d'autres physiciens, que la plante exhaloit un vrai air inflammable; mais en examinant de plus près ce qu'il arrive, il m'a paru que l'embrasement venoit d'une matière bitumineuse fort inflammable, qui transsude de cette plante, sur-tout de la tige. Cette flamme, en faisant un bruit de crépitation, à-peu-près comme la poussière des étamines du *Lycopodium clavatum*, m'avoit fait soupçonner qu'elle étoit excitée par le pollen ou la poussière des étamines de ses fleurs, dont on trouve réellement la plante saupoudrée, lorsque les fleurs sont ouvertes. Mais depuis que je me suis convaincu, par l'expérience, que cette flamme paroît même avant qu'aucune fleur soit ouverte, j'ai cru que la matière bitumineuse, qui

transpire de la plante adulte , est la vraie nourriture de la flamme.

Comme les végétaux exposés dans l'eau au soleil fournissent une quantité notable d'air déphlogistiqué (a), on pourroit le ramasser pour le faire respirer aux malades : mais comme il en faudroit une très-grande quantité pour en attendre un effet marqué, & qu'on ne sauroit s'en procurer assez par ce moyen, qu'en employant un très-grand nombre de grosses cloches, & cela seulement en été, dans les jours favorables, il vaut infiniment mieux l'extraire, soit du nitre, soit du mercure précipité rouge. Le nitre en donne de 400 à 500 fois son volume, & même, si l'opération a un succès complet, 800 fois, selon M. *Fontana*. Le mercure précipité rouge m'a donné communément au-delà de 100 pouces cubes par once. Si en dissolvant le vif-argent dans l'acide nitreux, on n'en perdoit pas la partie la plus active, on pourroit obtenir, à moindre frais, une très-grande quantité de cet air vital, en retirant, par la distillation, l'esprit de

(a) Ils en fournissent encore davantage, lorsque l'eau est modérément acidulée par l'acide aérien ou l'air fixe, ou par un autre acide quelconque. On peut consulter sur cet article, un Mémoire que j'ai publié dans le Journal de Physique de l'Abbé *Rosier*, en mai 1784.

nitre de cette solution , & en l'employant pour dissoudre de nouveau le mercure , devenu coulant par l'expulsion de l'air déphlogistiqué.

Jusqu'à présent , il paroît que la façon la plus expéditive & la moins coûteuse de se procurer en tout temps une grande quantité de cet air , est de l'extraire du nitre dans une retorte de verre bien lutée. Mais , comme à chaque opération on sacrifie une retorte , il seroit à souhaiter qu'on trouvât une matière qui ne fût pas détruite , ni par l'acide nitreux , ni par l'alkali fixe végétal , après qu'une grande partie de l'acide nitreux l'a abandonné. L'Abbé *Fontana* croyoit que les retortes de platine , si on pouvoit s'en procurer , auroient l'avantage sur toute autre substance : ce qui pourroit se réaliser à présent , depuis que le comte *Sickingen* a trouvé moyen de donner la malléabilité à ce nouveau métal (a) ; mais une lettre , que le chevalier *Landriani* m'écrivit le

(a) J'ai décrit cette méthode de rendre la platine malléable dans mon Ouvrage sorti de presse en 1785 , sous le titre de *Nouvelles Expériences & Observations sur divers objets de Physique* , chez Barrois le jeune , quai des Augustins , n° 18 , à Paris. Le comte de *Sickingen* croit pouvoir abrégér beaucoup cette opération par une espèce de cementation.

29 novembre 1785, a détruit mon espérance à cet égard, puisqu'il m'informe que M. de Morveau a trouvé que le nitre détruit la platine.

Les retortes de fer infecteroient de leur phlogistique l'air qu'on obtiendrait, & le fer même seroit détruit par la base du nitre, l'alkali fixe végétal (a). Le nitre fondu dans des retortes de terre cuite, donne communément de l'air déphlogistiqué d'une qualité inférieure à celui qu'on obtient dans les retortes de verre.

J'ai quelquefois essayé de rendre l'air d'un appartement meilleur, en y répandant de l'air déphlogistiqué, que je produisois en jettant du nitre sur du fer rougi. J'observois, à la vérité, qu'une bougie avoit une flamme plus claire dans le voisinage de ce nitre en fusion; mais je n'observois aucun changement à quelque distance de ce nitre. La grande difficulté d'améliorer, par ce moyen, l'air de l'appartement d'un malade, est trop sensible, pour ne pas voir qu'il ne seroit guère possible d'y réussir.

On pourroit placer la retorte, où le

(a) On peut consulter là-dessus la Section XX de l'Ouvrage du docteur Priestley : *Experiments and observations relating to various branches of natural philosophy...* London. 1779.

nitre est en fusion , dans une chambre attenant , pour garantir la chambre du malade des exhalaisons des charbons , & faire passer le col de la retorte dans la chambre même du malade. Mais tout cela ne pourroit produire qu'un très-foible effet ; car le malade même , ou un seul des assistans , gâteroit beaucoup plus d'air de la chambre , que six retortes n'en pourroient corriger dans le même temps.

Il vaudra toujours infiniment mieux faire inspirer aux malades de l'air déphlogistiqué tout pur , par un moyen très-aisé , qu'on peut trouver dans mon Ouvrage cité , page 192 & suiv. , où j'ai traité amplement de la manière de produire cet air par différens moyens , & de la façon d'évaluer exactement le degré de sa bonté par l'essai le plus simple.

M. *Achard* , très-célèbre Académicien de Berlin , nous a enseigné une nouvelle méthode d'obtenir , à volonté , une quantité quelconque d'air déphlogistiqué , en faisant passer à travers une masse de nitre en fusion , un torrent d'air commun , par le moyen d'une paire de soufflets très-grands. Il croit que cet air abandonné dans le nitre son phlogistique , & en sort dans l'état de pureté. Il dit même qu'on peut , par ce moyen , déphlogistiquer l'air

d'une chambre, de façon à y sentir, en entrant, une sensation délicieuse, & qu'un hypocondre y prend une sérénité qui lui étoit inconnue. Cette découverte est de la dernière importance, & me fait faire des vœux pour que cet homme célèbre ne se soit pas trompé, en prenant cet air pour un air déphlogistiqué pur; air qui peut-être n'étoit qu'un mélange d'air commun mêlé avec l'air déphlogistiqué, provenant du nitre en fusion. Ce doute auroit été levé, si M. *Achard* nous avoit donné le résultat de l'essai eudiométrique de l'air ainsi purifié, comparé avec celui d'un essai d'air déphlogistiqué, provenant du nitre en fusion. Je ne doute pas qu'un physicien aussi zélé & aussi actif qu'est M. *Achard*, & qui nous a déjà éclairé sur tant d'objets intéressans, ne se hâte de nous instruire encore sur cette matière, qui intéresse immédiatement l'humanité souffrante. Il est à même, plus que tout autre, de nous rendre ce service, ayant les instrumens propres à cette recherche. Je l'aurois déjà fait moi-même, ayant déjà depuis long-temps fait faire des retortes à double col, dont M. *Achard* s'est servi pour cette purification d'air commun; mais elles n'ont pas réussi,

à cause de la mauvaise argille que nous avons aux environs de Vienne.

Le célèbre *Lavoisier* nous a appris que les métaux augmentent de poids dans la calcination, en absorbant de l'air atmosphérique. Son opinion actuelle est que cet air y entre sous forme d'air déphlogistiqué (a). Quelle immense quantité de cet air vital ne nous offrent donc pas ces métaux qui augmentent considérablement en poids par la calcination ? Tel est, par exemple, le plomb, qui augmente de dix à douze pour cent en poids, & le fer, qui augmente jusqu'à quarante à cinquante pour cent. Il ne s'agit donc que de trouver

(a) Ce savant croit avoir démontré que le système généralement reçu du fameux *Stahl*, sur la nature des métaux, est appuyé sur des principes erronés. Le père de la vraie chimie enseignoit que les métaux sont composés d'une terre métallique & du principe inflammable intimement lié avec elle. M. *Lavoisier* présume avoir prouvé que le phlogistique ou le principe inflammable n'existe pas dans les métaux, & qu'un métal parfait est une terre métallique privée d'air déphlogistiqué, au lieu qu'une chaux métallique est la même terre fortement imprégnée de cet air. Ce nouveau système, qui, s'il étoit reçu, feroit une révolution considérable dans les principes fondamentaux de la chimie, n'a encore été adopté que par très-peu de chimistes. Quoique son illustre auteur l'ait appuyé sur des expériences très-spécieuses, il ne paroît cependant pas être à l'épreuve des expériences très-importantes & lumineuses de M. *Priestley*, qu'on trouve dans les volumes 73 & 75 des *Transactions philosophiques*.

un moyen aisé de l'en dégager. On en obtient du *Minium*, par le moyen de l'acide vitriolique, de l'acide nitreux, en exposant la masse de métal à l'action du feu dans une retorte de verre; mais cet air déphlogistiqué est infecté de beaucoup d'air fixe, dont on peut cependant le priver. L'action du feu seule en dégage une grande quantité de certains corps, sur-tout de quelques chaux métalliques, ou qui passent au moins pour des vraies chaux chez un grand nombre de chimistes; tel est, par exemple, le mercure *précipité per se* ou *calciné*. Si l'air qui existe dans cette substance est, comme quelques-uns le pensent, de l'air commun, dans un état de compression ou de concentration, & d'union intime avec elle, on peut expliquer le phénomène de la production d'air déphlogistiqué de ce corps par le moyen du feu, en supposant que la grande chaleur force le fluide aérien d'en sortir, tandis que ces chaux métalliques, ayant plus d'affinité avec le phlogistique qu'en a l'air, s'allient avec le principe inflammable, & retournent ainsi à l'état de métal. L'air ayant abandonné son phlogistique, doit paroître dans l'état de pureté.

Dans la première édition de cet Ouvrage, je m'étois un peu étendu sur la manière de produire l'air déphlogistiqué, de le purifier & de le faire respirer aux malades. J'avois emprunté les réflexions de l'Abbé *Fontana*. Ayant observé que quelques Ecrivains ont saisi l'occasion de critiquer les écrits de ce grand homme, j'ai jugé à propos d'omettre toutes ses réflexions, d'autant plus volontiers, que ces idées étoient encore trop neuves pour pouvoir être entièrement exactes, & que j'ai moi-même depuis traité amplement ce sujet dans mes *Nouvelles Expériences & Observations sur divers objets de Physique*, que j'ai déjà citées, & auxquelles je crois devoir renvoyer le lecteur, plutôt que de grossir considérablement ce volume, en me répétant.

SECONDE PARTIE,

Contenant une suite d'Expériences faites avec des feuilles, des fleurs, des fruits, des tiges & des racines des Plantes, dans le dessein d'examiner la nature de l'air qui s'évapore de ces substances, & de montrer leur influence sur l'air commun dans différentes circonstances.

SECTION PREMIÈRE.

RÉFLEXIONS préliminaires sur la construction, la nature & l'usage de l'Eudiomètre, & sur la manière dont les Expériences décrites dans cette seconde Partie ont été faites.

AVANT d'exposer en détail les différentes expériences qui font le sujet de ce Livre, il est nécessaire que le lecteur soit instruit de la manière dont elles ont été faites. Le but que je me proposois dans ces recherches, étant d'examiner le rapport qui existe entre le règne animal & le règne végétal, & n'étant nullement

de chercher une nouvelle méthode d'examiner le degré de bonté de l'air, ou d'améliorer celle que je connoissois déjà, je jugeai à propos de suivre exactement la méthode dont le célèbre Abbé *Fontana* se servoit depuis quelques années, & que j'avois vue nombre de fois. J'étois si convaincu que cette méthode est la meilleure & la plus exacte, que j'aurois cru perdre le temps que j'aurois employé à tenter de la perfectionner; le peu de temps que j'avois encore à rester en Angleterre, n'étant pas même suffisant pour achever, comme je l'aurois désiré, les recherches que je m'étois proposé depuis plusieurs années de faire, dès que les circonstances me le permettroient. Pour communiquer au public le résultat de mes expériences, je me trouvois dans la nécessité de lui faire connoître en même temps les instrumens que j'avois employés, & la manière dont je m'en étois servi; mais, n'en étant pas moi-même l'inventeur, je n'avois pas le droit de les publier, ni même d'en anticiper la publicité. M. *Fontana* me tira de cet embarras, en me permettant de rendre sa méthode publique, & me donna même les desseins qu'il avoit fait faire de ses instrumens, & qu'on peut voir dans la planche qui accompagne cet ouvrage.

M. *Fontana* m'avoit déjà montré sa manière d'examiner le degré de bonté ou de salubrité des airs, lorsque j'étois à Paris dans l'été de 1777. Quoiqu'il n'ait pas changé essentiellement sa méthode depuis ce temps, il l'a cependant améliorée, au point que, sur dix expériences faites l'une après l'autre avec le même air, la différence ne se trouvoit quelquefois pas de $\frac{1}{100}$, c'est-à-dire, que la masse restante de deux airs, savoir, de trois mesures d'air nitreux, qu'il joint consécutivement aux deux mesures d'air atmosphérique, étoit si uniforme dans plusieurs expériences, que la différence ne montoit quelquefois pas au-delà de $\frac{1}{100}$ du total des deux airs. Une telle uniformité dans le résultat de différens essais, surpasse même l'exactitude avec laquelle on juge du degré de la chaleur & du froid par le thermomètre de Réaumur.

Il fera à propos que le lecteur s'arrête ici, & qu'il jette, avant d'aller plus loin, un coup-d'œil sur la Planche, & sur l'explication des figures qui s'y trouvent.

Le nouvel *Eudiomètre*, ou instrument dont je me suis servi pour examiner le degré de bonté de l'air commun, & de tous les airs différens que j'ai obtenus par le moyen des végétaux, consiste en

différentes pièces, dont deux, savoir, la mesure & le tube de verre sont absolument nécessaires. Le tube de verre (*fig. II*) est parfaitement cylindrique, de la longueur de 14 à 18 pouces, dont le diamètre en dedans est d'environ $\frac{1}{2}$ pouce, ou pas beaucoup moindre, quoiqu'il puisse être un tant soit peu plus grand. Ce tube est divisé en parties égales, chacune de trois pouces ou environ (on peut les faire de $3\frac{1}{2}$, & même, si l'on veut, de 4 pouces). Ces divisions sont marquées superficiellement avec une lime ou un diamant. Il est avantageux que l'intérieur de ce tube soit un peu dépoli avec de l'émeri fin; car, si les parois internes du tube ont leur poli naturel, l'eau ne s'en détache pas également, mais adhère par gouttes çà & là : ces gouttes, en occupant l'espace destiné pour contenir l'air, rendent la colonne d'air plus grande qu'elle ne devoit être, ou au moins sa longueur incertaine.

J'ai observé que beaucoup de tubes ne souffrent pas le contact de l'émeri sans se casser : tels étoient ceux que j'ai fait faire dans une verrerie de Bohême. Ceux d'Angleterre souffrent très-bien le frottement avec de l'émeri. Quoiqu'un léger dépolissement soit certainement avantageux, on peut cependant, à la rigueur, s'en passer,

si on craint que le tube ne le souffre pas. Quand on se sert d'un tube non dépoli, il faut le tenir constamment rempli d'eau, ou il faudra, avant de commencer un essai d'air, le laver avec un peu de lessive de savon. M. *Van-Breda* me communiqua, en 1785, que lorsqu'on dépolit l'intérieur des tubes de verre avec de l'émeri, on risque beaucoup moins de les casser en les tenant plongés entièrement sous l'eau pendant l'opération : cette observation est importante pour les tubes de certaines verreries. Ceux que M. *Van-Breda* dépolissoit de cette manière ont été tous conservés. Cette méthode n'a cependant sauvé aucun de mes tubes de Bohême, quoique je l'aie essayé sur plus de trente. Mais, comme tous ces tubes étoient fait dans la même verrerie, il ne s'ensuit pas que ceux qu'on pourroit faire dans d'autres verreries de Bohême ne souffrent point le dépolissement. J'en ferai l'essai (a).

Chacune de ces divisions est subdivisée en cent parties égales, lesquelles ne sont pas exprimées sur le tube même, mais sur une échelle de cuivre mobile. Cette

(a) J'ai parlé plus au long de l'utilité du dépolissement des tubes, dans une dissertation épistolaire adressée au Professeur *Beck*, qui se trouve dans le *Journal de Physique* de l'Abbé *Rosier*. Tome 26, page 339.

échelle de cuivre, qui glisse le long du tube, est à jour, ou bien ouverte des deux côtés, afin d'exposer à la vue la hauteur de la colonne d'eau dans le tube.

La seconde pièce nécessaire à l'*Eudiomètre*, ou la mesure (*fig. VII*), est un tube ou vase de verre, mais d'un diamètre plus grand que le tube eudiométrique, contenant seulement la quantité d'air qu'il faut pour remplir trois pouces, ou une division entière dans ce tube. Il est aussi à propos de dépolir un peu l'intérieur de cette mesure, par la même raison que j'ai détaillée pour le tube eudiométrique. Cette mesure est fixée dans un chaton de cuivre, garni d'une coulisse placée à l'orifice du tube. Cette coulisse sert à couper ou séparer l'air compris dans la mesure de celui qui est logé dessous, & à faire échapper celui-ci en renversant la mesure sous l'eau. De cette façon, la mesure contient toujours exactement la même quantité d'air. M. *Fontana* emploie son *eudiomètre* de la manière suivante : après avoir introduit dans le tube deux mesures de l'air dont il veut connoître la bonté, il y joint une mesure d'air nitreux. Si-tôt que toute la mesure d'air nitreux est passée dans le tube, il a soin de le retirer de l'ouverture de l'entonnoir (sur

lequel il a été placé pour faire monter l'air), & de le secouer dans l'eau avec force, en commençant le mouvement dans l'instant que les deux airs viennent en contact, ou, ce qui vaut mieux, avant qu'ils se touchent. Les deux airs s'étant bien incorporés, il glisse le tube de verre dans le tube de cuivre *a a a a* (*fig. III*) plein d'eau, de façon qu'il soit suspendu par le ressort de la partie inférieure de l'échelle mobile, comme on voit dans la *fig. III*. Après que le tube de verre a été laissé ainsi dans une position verticale pendant une minute ou deux, pour donner le temps à l'eau de descendre le long des parois internes du tube, il glisse le tube de verre dans l'échelle de cuivre (par le moyen de laquelle il est suspendu), jusqu'à ce que la partie supérieure de la colonne d'eau, ou plutôt la partie inférieure de la courbure que forme la colonne d'air, où elle est en contact avec l'eau, coïncide avec le zéro de l'échelle. Il observe alors avec quel nombre de l'échelle coïncide la ligne ou le cercle tracé sur le tube de verre, qui se trouve au-dessus de la colonne d'eau, duquel nombre il tient registre. Ceci étant fait, il fait monter une seconde mesure d'air nitreux dans le grand tube de verre; il

secoue le tube avant que cette nouvelle mesure d'air soit en contact avec l'air déjà dans le tube, ou du moins à l'instant du contact; &, après l'avoir laissé reposer une minute ou deux dans le tube *aaaa*, comme auparavant, il observe de nouveau le nombre de l'échelle qui correspond avec la première marque des grandes divisions sur le tube de verre qui se trouve au-dessus de la colonne d'eau. Il écrit de même ce nombre. Enfin, il fait monter une troisième mesure d'air nitreux; &, après avoir secoué le tube de verre comme auparavant, & après le même repos, il observe de nouveau le nombre de l'échelle qui correspond avec la marque de division qui se rencontre sur le tube de verre, immédiatement au-dessus de la colonne d'eau. Après avoir ainsi mêlé trois mesures d'air nitreux avec les deux mesures d'air à examiner, il finit l'opération, si l'air examiné est de l'air commun; car, si on continuoît à mettre plus d'air nitreux dans le tube, il n'arriveroit plus aucune diminution, parce que les trois mesures d'air nitreux sont plus que suffisantes pour saturer pleinement deux mesures d'air atmosphérique. L'exactitude de cette expérience dépend beaucoup de la manière uniforme à tous égards, avec laquelle on

en exécute les différentes parties. Si on commence à secouer le tube de verre plutôt ou plus tard ; si on laisse reposer le tube plus ou moins long-temps dans une expérience que dans l'autre , avant d'examiner le nombre sur l'échelle de cuivre ; enfin , si on n'observe pas l'uniformité la plus exacte dans les plus petites circonstances , on aura toujours des résultats plus ou moins différens , dans divers examens faits avec le même air.

Lorsque toute l'opération est finie , on déduit le nombre des subdivisions qu'occupe la colonne d'air restant dans le grand tube de verre , de toutes les subdivisions qu'on y a mises. Le résultat donne exactement le nombre des deux airs détruits. Par exemple , si , après la troisième mesure d'air nitreux , on trouve que la marque du tube de verre qui se trouve au-dessus de la colonne d'eau , coïncide avec le nombre 8 de l'échelle , & qu'il y ait au-dessus de cette marque encore trois divisions entières ou trois cens subdivisions ; (car nous avons déjà dit que chaque partition , sur le tube de verre , est divisée sur l'échelle en cent parties égales) , la colonne d'air , dans le tube de verre , occupe un espace équivalent à trois mesures entières , chacune de cent subdivisions ,

& de $\frac{8}{100}$ d'une quatrième division , ou de trois cens huit subdivisions ; lequel nombre étant déduit de cinq cens subdivisions d'air employées dans l'expérience , le restant est 192 , lequel fait exactement le nombre des subdivisions , ou la portion des cinq mesures des deux airs qui se trouvent détruites (a).

Si l'air dont on veut connoître la bonté est un air beaucoup meilleur que l'air com-

(a) Le nombre des subdivisions des deux airs employés qui se trouvent détruites dans l'essai , dénote autant de degrés de bonté de l'air examiné , de façon qu'on pourroit dire que l'air examiné par cet essai étoit de 192 degrés selon la façon d'examiner l'air , que M. *Fontana* suivoit dans le temps que je publiois cet Ouvrage. Mais comme j'ai simplifié cette méthode , en n'employant pour chaque essai qu'une seule mesure de l'air dont je veux connoître la bonté (M. *Priestley* n'a jamais employé qu'une seule mesure) , & une égale mesure d'air nitreux ; le nombre des subdivisions , qui se trouvent détruites dans cet essai abrégé , ne se feroit monté qu'à environ la moitié , & on auroit pu dire que cet air étoit de 96 degrés. Depuis que j'ai suivi la méthode de M. *Van-Breda* , en remplissant le tube eudiométrique d'eau distillée , immédiatement avant d'y faire monter l'air , le nombre de subdivisions détruites dans l'essai est environ cent , c'est-à-dire , qu'une mesure d'air commun (d'une bonté moyenne) , jointe à une mesure d'air nitreux , se réduit à environ la moitié , ou à une seule mesure.

On peut consulter sur cet article , un Mémoire que j'ai publié dans le Journal de Physique de l'Abbé *Rosier* , Tome XXVI , page 339.

mun , ou un air déphlogiftiqué , les trois mesures d'air nitreux ne fuffifent pas pour saturer complètement les deux mesures de cet air. Il est donc nécessaire d'y mettre de nouvelles mesures d'air nitreux , l'une après l'autre , de la manière déjà détaillée , jusqu'à ce que la dernière mesure d'air nitreux ne souffre plus aucune diminution. Ainsi , plus l'air déphlogiftiqué est pur , plus il absorbe d'air nitreux avant qu'il soit saturé , de façon que six , sept , & même quelquefois plus , de mesures d'air nitreux , sont nécessaires pour saturer deux mesures d'air déphlogiftiqué , lorsque celui-ci est très-pur.

Ce que j'ai déjà dit sur la manière de se servir de l'*eudiomètre* de M. *Fontana* , suffit pour apprendre au physicien à imiter l'expérience. Mais il trouvera un résultat différent dans chaque expérience , en examinant à diverses reprises le même air , s'il n'exécute pas toutes les différentes manipulations avec la dernière uniformité. Il en a coûté à M. *Fontana* plusieurs années de travail , avant qu'il ait pu porter cette méthode à la perfection qu'elle a acquise à présent entre ses mains.

Ceux qui se proposent d'imiter ces expériences aussi amusantes qu'elles sont intéressantes , seront sans doute bien aises de

connoître d'avance les précautions à observer pour les faire réussir. Ils éviteront par-là le dégoût que causent souvent la difficulté & le manque de réussite d'une expérience.

On évitera les principales sources d'inexactitude dans les essais eudiométriques, en observant les réflexions suivantes. Avant de commencer un essai d'air commun, il est à propos de laisser le tube de verre, ainsi que la mesure, pendant quelque temps dans l'eau du bacquet, pour être sûr qu'ils aient reçu la même température de cette eau. Je laisse, pour cette raison, mon *eudiomètre* continuellement dans le bacquet.

Lorsqu'on a rempli la mesure de l'air dont on veut faire l'essai, on la tient un peu au-dessous de l'eau, en la prenant par la valvule encore ouverte; & lorsqu'on est sûr que l'air qui y est contenu a pris la température de l'eau du bacquet, on l'élève jusqu'à ce que la valvule soit exactement de niveau avec la surface de l'eau, &, en pressant la mesure assez fortement contre les parois du bacquet; pour l'affermir dans cette situation, on pousse la valvule ou coulisse en dedans, pour la fermer & en exclure tout l'air qui s'est logé au-dessous de la coulisse, qu'on laisse

échapper en tournant la mesure sous l'eau. En la tournant ainsi sous l'eau, on regarde si quelques bulles d'air ne se sont pas arrêtées au-dessous de la coulisse ; en ce cas, il faut en détacher, pour empêcher qu'elles ne se mêlent avec l'air enfermé dans la mesure en la vidant. On place la mesure (après qu'elle a été fermée & tournée) sur la planche de la cuve, & on ouvre la valvule, afin qu'on puisse la vider sous l'entonnoir en l'empoignant par en haut avec la main droite, pendant que la main gauche est occupée à affermir le grand tube sur l'orifice de l'entonnoir, en le tenant par la pièce de cuivre, dont son extrémité ouverte est garnie.

On comprendra fort aisément qu'il convient de ne pas échauffer la mesure même, en la tenant avec les doigts, avant qu'on ait fermé la coulisse, & qu'on ait laissé échapper tout l'air qui étoit exclu de la mesure en fermant la coulisse, & en tournant ensuite la mesure ; car la chaleur des doigts, communiquée ainsi à l'air, le raréfieroit ; & pour cette raison, on manie la mesure en la tenant par la valvule ou par le chaton de cuivre. Cette précaution n'est plus nécessaire lorsqu'on vide la mesure ; car, quand même on raréfieroit

alors un peu l'air qui est contenu, on n'augmenteroit ni on ne diminueroit en rien la quantité qui y étoit enfermée en fermant la coulisse.

Les mesures qui n'ont point de coulisse ou valvule, telle qu'est la mesure du docteur *Priestley*, qui n'est qu'un vase ou flacon renversé, ne peuvent guère être aussi exactes que la mesure de *M. Fontana*; car, outre qu'on ne peut manier un tel vase, qu'en le touchant immédiatement, & par conséquent en risquant de lui communiquer un peu de chaleur des doigts, le défaut d'une valvule me paroît devoir rendre la quantité de l'air qui y est contenu incertaine; car, en la retirant de l'ouverture de l'entonnoir, l'air qui se trouve logé sous cette ouverture, s'en échappe avec une force proportionnée à son volume, & cette force entraîne souvent un peu d'air qui est dans l'embouchure de la bouteille: le contraire arrivera, s'il y a très-peu d'air au-dessous de l'orifice de l'entonnoir, d'autant plus que cette mesure étant toujours posée sur la planche de la cuve, l'air qu'elle contient se trouve plus ou moins comprimé, selon le plus ou moins de hauteur de l'eau de la cuve même. Ainsi, la quantité d'air contenu dans cette mesure sera plus grande lorsque
l'eau

l'eau du bacquet sera plus haute. Les loix les plus simples de la science hydraulique me paroissent indiquer qu'une telle mesure doit être incertaine, lorsqu'on ne tient pas l'eau du bacquet exactement à la même hauteur. La valvule de la mesure de *M. Fontana* prévient toute cette incertitude; car, comme on ferme la coulisse dans le moment que la colonne d'eau qui presse contre l'orifice de la mesure & celle qui presse en dehors, sont à-peu-près en équilibre, l'air de la mesure n'est pas dilaté ni comprimé dans un temps plus que dans un autre, quelle que puisse être la hauteur de l'eau dans le bacquet. On doit seulement avoir soin qu'il y ait un tant soit peu plus d'air qu'il n'en faut pour remplir la mesure; car s'il ne s'étoit logé aucun air au-dessous de la valvule, on ne pourroit pas être assuré que la mesure fût pleine. Les mesures qui ont une valvule sans aucun espace dessous la valvule, pour y loger de l'air, valent infiniment mieux que celles qui n'en ont pas du tout, & peuvent être exactes. Je crois cependant qu'il vaut mieux laisser un espace sous la coulisse, pour qu'il puisse y rester du moins une petite quantité d'air, parce qu'on est alors très-sûr que la mesure est pleine, lorsqu'on ferme la coulisse, quand

même on la tiendrait, dans ce moment, un peu obliquement, & afin qu'on puisse la porter sous l'entonnoir sans courir risque qu'il s'en échappe de l'air, quand même on ne la tiendrait pas dans une direction verticale, en la portant vers l'entonnoir. La mesure de M. *Fontana* étant de verre, comme la mesure des autres eudiomètres, on peut voir à travers si elle est remplie jusqu'à un peu au-dessous de la valvule, & si on n'y a pas fait monter beaucoup trop d'air; ce qui pourroit la rendre tant soit peu incertaine elle-même; mais cela est très-facile à éviter.

En tournant la mesure pour la vider sous l'entonnoir, on doit éviter soigneusement que les doigts n'arrivent jusqu'au bord de l'entonnoir; car il reste souvent entre les doigts quelques bulles d'air, qui, en s'échappant, pourroient monter dans l'eudiomètre.

Quoiqu'il soit vrai que la bonté de tout l'instrument dépende en grande partie de l'égalité du diamètre dans toute la longueur du tube eudiométrique, on ne doit pas cependant non plus être trop scrupuleux à cet égard, & croire qu'un tube, qui n'est pas de la dernière exactitude, ne puisse pas servir. Car, comme le tube

est divisé par des interfections marquées avec un diamant, dont chacune contient exactement la quantité d'air que contient la mesure, ce n'est que dans les subdivisions de l'interfection à laquelle se termine la colonne d'air après l'essai fait, que peut tomber l'erreur causée par l'inégalité du tube, & l'erreur de ces subdivisions étant divisée par toutes les mesures & subdivisions de mesure des deux airs employés, se réduit presque à rien, quand même il y auroit, dans l'interfection où se termine la colonne d'air, une erreur de trois subdivisions ou centièmes de mesure (c'est-à-dire, si l'espace ou interfection où se termine la colonne restante d'air étoit plus longue ou plus courte de trois subdivisions que ne sont les autres interfections): car les trois subdivisions fautives étant réparties sur les cinq mesures entières d'air que M. *Fontana* emploie dans un essai d'air commun, se réduiroient à une erreur presque imperceptible, quand même on supposeroit que ces trois centièmes d'erreur de l'interfection où se termine la colonne d'air, devroient être mis à la charge de l'essai qu'on vient de faire; ce qui ne seroit nullement le cas, vu que cette même interfection ne se trouveroit pas fautive prise en entier; mais que la mesure d'air,

qui est toujours exactement la même pour chaque intersection du tube, seroit supposée occuper, dans l'intersection où finit la colonne d'air, trois centièmes de plus ou de moins en longueur que les autres. Ainsi il faut, pour évaluer l'erreur qui pourroit en résulter, commencer par diviser les trois subdivisions erronées par toute la longueur de cette même intersection, c'est-à-dire, par cent, & ensuite subdiviser par cinq cens; ce qui réduiroit l'erreur de l'essai à si peu de chose, qu'il ne vaudroit pas la peine de s'en occuper.

Il est très-nécessaire, pour avoir des résultats toujours égaux dans les épreuves du même air, d'observer la plus scrupuleuse uniformité dans toute la manipulation; car si on tenoit, par exemple, la mesure tantôt beaucoup plus, tantôt moins de temps sous l'eau, avant de la fermer; si, après avoir fait monter dans le tube une mesure d'air nitreux, pour l'incorporer avec l'air qu'on veut examiner, on attendoit tantôt plus, & tantôt moins long-temps avant de donner les secouffes nécessaires à ce tube; si on n'attendoit pas toujours à-peu-près le même temps avant d'examiner la longueur de la colonne restante des deux airs après leur incorporation finie; si, dis-je, on n'observe

pas une exacte uniformité dans le procédé de tous les essais, on ne pourra pas s'attendre à en obtenir un semblable résultat. Cette uniformité est également nécessaire dans le maniement de tout autre eudiomètre à air nitreux.

En examinant la longueur de la colonne d'air après le mélange fait, il est nécessaire que l'eau restante dans le tube de verre, & celle qui entoure ce tube soient en équilibre. Pour obtenir cet équilibre, on suspend le tube de verre dans le tube de cuivre, comme on le voit dans la *fig. III*, en mettant la partie inférieure de la convexité, que forme la colonne d'air, parfaitement de niveau avec le o ou le commencement de l'échelle mobile de cuivre. Cette suspension se fait par les trois pivots de la pièce inférieure de l'échelle de cuivre, qui reposent sur un anneau fixé à la partie supérieure & interne du tube de cuivre.

Après avoir ainsi suspendu le tube de verre dans le tube de cuivre, par le moyen de l'échelle mobile dans laquelle il se trouve ferré, on pose le tout pendant un peu de temps au milieu de la cuve, tant pour donner le temps à l'eau de couler le long des parois internes du tube de verre, que pour réduire l'air du tube,

qui pourroit avoir été un peu raréfié par la chaleur de la main à l'exacte température de l'eau de la cuve ; ce qu'on obtient aisément , en jettant de l'eau sur le tube , par le moyen d'un verre , & à différentes reprises.

Il est encore nécessaire , pour obtenir des résultats parfaitement concordans dans les essais d'air commun , qu'on remplisse le tube eudiométrique d'eau *distillée* , dans le moment qu'on veut y faire monter la mesure de l'air qu'on veut essayer , parce que les eaux ordinaires , soit tirées des puits , soit puisées des rivières ou des citernes , n'étant pas toujours d'une qualité exactement & constamment égale , rendent , par cette inconstance même , les essais plus ou moins incertains. Cette réflexion n'est cependant pas d'importance dans les essais d'air déphlogistiqué , parce qu'une scrupuleuse exactitude dans l'évaluation des airs naturellement si différens entre eux , n'est pas d'une grande conséquence. Mais cette observation est surtout de la dernière importance pour ceux qui observent , en voyageant , la constitution de l'atmosphère de différens pays où ils passent. Nous devons cette réflexion à mon ami , M. *Van Breda* , Conseiller au gouvernement de *Delft*. Il la fit il y

a plusieurs années, & l'a amplement détaillée dans une dissertation épistolaire, qu'il a ajoutée à une traduction en deux volumes de mes opuscules détachés (le premier volume de l'édition originale de cet Ouvrage a paru en 1785, chez *Barrois le jeune*, à Paris, sous le titre de *Nouvelles Expériences & Observations....*). M. *Molitor* l'a aussi insérée dans le second volume de la seconde édition Allemande de ce même Ouvrage, imprimé chez *Wapler*, à Vienne, en 1784. J'en ai moi-même publié un extrait dans un Mémoire sur la structure & l'usage de l'eudiomètre : il se trouve dans le Journal de Physique pour le mois de mai 1785. Je n'ai pas besoin de remarquer que les essais que j'ai faits moi-même avec l'air commun, avant que je connusse les observations de M. *Van-Breda* sur ce sujet, auroient pu être plus parfaits, si je les avois faits tous à l'eau distillée. J'avois toujours pris l'eau de source, excepté quand j'étois sur mer.

La manière la plus aisée de se procurer en peu de momens de l'air nitreux toujours d'une force égale, est de mettre quelques morceaux de gros fils de cuivre rouge (qu'on fait toujours de cuivre pur) dans le flacon *a*, *fig. I*, & de le remplir entièrement d'acide nitreux d'une force

médiocre, ou telle qu'est communément celle de l'eau-forte qu'on vend dans les boutiques. On y met le tube *b* recourbé après l'avoir rempli d'eau commune, pour en chasser tout l'air commun : on conduit ensuite l'extrémité du tube *b* sous l'ouverture du flacon de verre *c* rempli d'eau. L'air nitreux, produit pendant la solution du cuivre, poursuivra son chemin par le tube *b*, jusques dans le flacon *c*, dont il déplacera l'eau. Dès qu'on a obtenu la quantité d'air nitreux qu'on desire, on peut verser l'eau-forte, si elle est encore en pleine effervescence, dans un autre vase, pour la verser de nouveau sur les mêmes fils de cuivre, lorsqu'on voudra se procurer de l'air nitreux frais. Si l'acide nitreux est trop fort, la solution sera si violente, qu'on perdra une grande partie de l'acide, qui passera en forme d'écume avec l'air par le tube. Si l'acide est trop foible, l'air nitreux ne se produira pas assez tôt. Un peu d'usage fera bientôt voir la qualité qu'il faut à l'eau-forte pour obtenir son but. On voit, dans la *fig. I*, que le tube *b* est un peu renflé en boule au-dessus de sa courbure ; c'est pour pouvoir y loger un peu d'acide nitreux, s'il en monte avec l'air dégagé. Cet acide, en s'arrêtant dans la boule, retombe de

nouveau dans le flacon. Si l'effervescence est trop violente, l'acide qui monte dans le tube remplira bientôt la boule, & sera entraînée avec l'air dans le flacon c à pure perte.

On peut préparer de l'air nitreux pour quelques jours. Il restera assez bon, si on le laisse tranquille dans des vases cylindriques étroits; car, si cet air est en contact avec une grande surface d'eau, il s'affoiblit graduellement, & se gâte en peu de jours. Dans les flacons bien bouchés & entièrement remplis, il se conserve très-bien pendant plus d'un an, à ce que M. *Van-Breda* m'a assuré.

S'il n'étoit pas nécessaire d'employer du feu pour produire promptement de l'air nitreux par le moyen du mercure, je préférerois ce fluide métallique au cuivre. Je ne l'emploie que lorsque je ne suis pas pressé. Le fer fournit aussi une grande quantité d'air nitreux, & fait une effervescence très-forte avec l'acide nitreux, même foible. L'air nitreux, qu'on en obtient en abondance, pourroit servir à des essais d'air déphlogistiqué: mais, comme il ne paroît pas être toujours de la même qualité, il vaut mieux ne s'en jamais servir, sur-tout pour les essais d'air commun, dans

lesquels on doit observer la plus scrupuleuse circonspection.

Quoique l'air nitreux tiré du mercure & du cuivre rouge se conserve assez bien pendant plusieurs jours, il est toujours à propos, si on veut faire des expériences exactes & comparatives d'air commun, d'en faire tous les jours du nouveau, vu qu'on l'obtient avec très-peu de peine, & qu'il ne reste alors aucun sujet de doute sur l'exactitude de l'essai.

Il n'est pas nécessaire de faire tous les jours de l'air nitreux nouveau, lorsqu'on ne veut l'employer que pour des essais d'air déphlogistiqué; car outre que l'air nitreux se conserve assez bien, même pendant des semaines entières, pour de tels essais (nous en allons voir la raison), il n'importe pas tant de distinguer, avec une justesse très-scrupuleuse, l'exacte bonté de tels airs, qui n'existent pas dans l'univers, & qui diffèrent entre eux infiniment.

Qu'on ne croie cependant pas que les essais des airs quelconques, faits avec de l'air nitreux déjà notablement affoibli, donnassent un résultat notablement différent de celui qu'on obtiendrait de ces mêmes airs, en prenant un air nitreux fraîchement fait. J'ai dit déjà, dans la première

édition de cet Ouvrage, que les résultats seront assez d'accord, pourvu qu'on mêle à un tel air assez d'air nitreux affoibli, pour le saturer, c'est-à-dire, jusqu'à ce que la dernière mesure d'air nitreux ne rétrécisse plus la colonne d'air qui se trouvoit dans le tube avant d'y avoir ajouté cette dernière mesure. Si l'air nitreux se trouve affoibli de près d'un tiers, il en faudra un tiers de plus pour obtenir la saturation de l'air qu'on veut essayer; mais le résultat se trouvera toujours assez d'accord avec celui qu'on obtiendra par l'emploi d'un air nitreux très-bon.

Cette observation, & la théorie que j'en ai donnée, qui appartiennent à M. *Fontana*, n'ont pas échappé à l'animadversion de quelques physiciens. Ils ont, par trop de précipitation, condamné cette assertion comme un paradoxe infoutenable; & remplis de cette idée, ils ne se sont pas même voulu donner la peine de l'examiner par le fait, lequel seul les auroit convaincus dans un instant du peu de fondement de leur critique, & de l'imprudence de ne pas rir également des expériences les remarques qu'ils font sur les expériences publiées par d'autres physiciens.

La théorie de ceci est très-facile à

comprendre , pourvu qu'on ait présent à l'esprit la qualité merveilleuse qu'a l'air nitreux de diminuer l'air respirable dans la proportion de la bonté de cet air , c'est-à-dire , que la masse combinée de deux airs est d'autant plus petite , que l'air respirable est d'une meilleure qualité. Comme il faut que l'air nitreux soit de la meilleure qualité pour opérer la plus grande diminution possible , il s'ensuit que si l'air nitreux est affoibli , il en faudra une quantité plus grande pour saturer entièrement la quantité d'air respirable employé dans l'essai. Supposons , pour mieux comprendre cette épreuve , que l'air nitreux n'ait que la moitié de la force qu'il doit avoir lorsqu'il est bon , soit qu'une quantité d'air commun s'y trouve mêlée , soit que l'air nitreux ait été en partie décomposé ; il en faudra alors une double quantité pour saturer les deux mesures d'air respirable. Ainsi , après la saturation complète de deux mesures d'air respirable par l'air nitreux , on trouvera la colonne d'air dans le tube d'autant plus longue , que l'air nitreux a été plus foible.

Rendons cette doctrine encore plus sensible par un exemple. Supposons qu'après les trois mesures d'air nitreux d'une bonne qualité , ajoutées à deux mesures d'air

ordinaire , la longueur de la colonne restante des deux airs soit égale à trois cens huit subdivisions, ce nombre déduit des cinq cens subdivisions ou de cinq mesures des deux airs employés, il restera cent quatre-vingt-douze subdivisions, faisant exactement le nombre des subdivisions détruites. Supposons à présent que l'air nitreux soit devenu si foible, qu'au lieu de trois mesures il en faille six pour saturer pleinement les deux mesures d'air commun ; la conséquence sera, que la colonne restante des deux airs occupera six cens huit, en place de trois cens huit subdivisions. Si nous déduisons ces six cens huit subdivisions des huit cens ou de huit mesures de deux airs employés, il se trouvera de même exactement cent quatre-vingt-douze subdivisions de détruites. S'il n'y avoit pas moyen de trouver un air nitreux meilleur que celui que nous venons de décrire, il faudroit employer un tube plus long ; mais ce cas ne pourroit aisément avoir lieu.

Pour donner toute la clarté possible à ce sujet intéressant, j'y joindrai le détail exact de deux expériences ; l'une, faite avec l'air commun & l'air nitreux de bonne qualité ; l'autre, avec le même air commun & l'air nitreux affoibli. Après

avoir fait monter dans le tube de verre deux mesures d'air commun, une mesure d'air nitreux tiré du mercure y fut ajoutée. Le tube fut secoué à l'instant que les deux airs vinrent en contact. Après l'avoir secoué pendant une demi-minute, on laissa reposer le tube de verre dans une situation verticale, en le plaçant dans le tube de cuivre (*a a a a*, *fig. III.*) pendant deux minutes. La longueur de la colonne d'air se trouva de cent soixante-seize subdivisions. Une seconde mesure d'air nitreux y fut ajoutée. Le tube fut secoué de même pendant une demi-minute; & après deux minutes de repos, la longueur de la colonne d'air se trouva de deux cents dix subdivisions, ou de deux mesures entières, & $\frac{10}{100}$ de mesure. Lorsqu'on eut ajouté la troisième mesure d'air nitreux de la même manière, la longueur de la colonne fut de trois cents six subdivisions, ou de trois mesures entières, & $\frac{6}{100}$ de mesure; lequel nombre de trois cents six étant déduit de cinq cents subdivisions, ou de cinq mesures d'air employées, il resta 194, qui étoit le nombre des subdivisions détruites.

Le même air commun fut essayé de la même façon, avec de l'air nitreux affoibli à dessein, en y mêlant de l'air

commun. Le résultat fut que trois mesures de cet air nitreux ne suffirent pas pour saturer pleinement les deux mesures d'air commun ; il en fallut quatre , lesquelles donnèrent successivement 205 , $217\frac{3}{4}$, $310\frac{3}{4}$, 407. Ainsi les six mesures des deux airs employées , ou les six cens subdivisions , furent réduites à quatre cens sept subdivisions , qui , étant déduites des six cens employées , il resta cent quatre-vingt-treize , qui est le nombre exact des subdivisions détruites. Ainsi la différence du résultat de ces deux expériences ne fut pas de plus d'une subdivision , ou de $\frac{1}{600}$; ce qui mérite à peine le nom d'une différence.

Cette découverte de pouvoir employer de l'air nitreux , quelque altéré qu'il soit , répand beaucoup de lumière sur la nature & les propriétés de l'air nitreux , & surtout sur sa qualité singulière de détruire l'air respirable. La théorie ingénieuse de *M. Fontana* en acquiert une force nouvelle.

Cette découverte diminue beaucoup l'inquiétude au sujet de la qualité de l'acide nitreux , & de celle de l'air nitreux lui-même (a).

(a) Ceux qui s'exercent dans cette carrière , trouveront un avantage à faire toujours de l'air nitreux nouveau ,

La longueur du tube eudiométrique peut être de 14 à 18 pouces. Ceux dont je me sers ordinairement, & que je préfère, ne sont que de 15 pouces. Leur diamètre interne doit être d'un demi-pouce environ. S'ils sont trop larges, l'air y monte si rapidement, qu'à peine a-t-on le temps de se débarrasser de la mesure, & de commencer les secousses, avant que les deux airs se rencontrent. L'ouverture de l'entonnoir sur lequel on place le tube eudiométrique, pour recevoir l'air, doit avoir $5\frac{1}{2}$ lignes de diamètre, ou tout au

lorsqu'ils auront envie de l'employer; s'ils le conservent pour un jour ou deux, ils doivent le mettre dans un verre dans lequel cet air soit en contact avec la plus petite surface d'eau possible, parce qu'il s'affoiblit beaucoup par l'eau en lui communiquant son acide nitreux. On doit aussi prendre garde de ne pas agiter le vase qui contient cet air; car, en le secouant, l'eau en absorbe une partie considérable, & ce qui reste se trouve beaucoup affoibli. En secouant dans l'eau, pendant un quart d'heure, une quantité d'air nitreux nouvellement fait, il en dispaeroissoit $\frac{76}{100}$, & le reste étoit fort affoibli. L'air nitreux tiré de la dissolution du mercure, est sujet au même inconvénient que celui qu'on obtient du cuivre & d'autres métaux. Lorsque l'air nitreux se trouve mêlé avec égale quantité d'air phlogistique, ou d'air inflammable, on ne sauroit le faire entrer si aisément dans l'eau par les mêmes secousses. Il semble que ces airs, qui, par leur nature, refusent de se mêler avec l'eau, ou ne la pénètrent que très-difficilement, s'incorporent tellement avec l'air nitreux, que celui-ci en devient, comme eux, très-réfractaire à l'eau.

plus

plus un demi-pouce. Si cette ouverture est trop étroite, il arrivera souvent que l'air montera dans le tube par bulles séparées; ce qui rend l'épreuve absolument fautive. Il est indispensablement nécessaire, pour que l'épreuve soit bonne, que l'air monte dans le tube en une colonne non interrompue.

Lorsque je m'engageois, en 1779, dans ces recherches, étant alors en Angleterre, je me servis de l'eudiomètre de M. *Fontana*, parce que cet instrument m'étoit déjà, depuis long-temps, connu comme très-bon, au lieu que je n'avois alors jamais vu l'eudiomètre de M. *Priestley*, que je ne connoissois que d'idée. Je jugeois celui de M. *Fontana* être moins embarrassant, parce que son tube étoit plus court: je croyois que tout son instrument étoit plus exact, parce que sa mesure avoit une valvule, dont l'utilité me paroissoit évidente, & qui manquoit à la mesure de M. *Priestley*. Au reste, je me croyois assez heureux de pouvoir me procurer d'abord un instrument, indispensablement nécessaire pour faire des recherches sur un objet que j'avois déjà médité depuis bien des années, & que des circonstances particulières m'avoient jusqu'alors empêché de soumettre à des expériences.

Il est fort naturel que , n'étant pas accoutumé de manier un eudiomètre , mes premières expériences n'aient pas été faites avec la même adresse & l'exactitude que j'ai mises lorsqu'une longue expérience eut exercé mes mains , & m'eut donné de nouvelles idées pour abréger & améliorer les épreuves. J'essayois les premiers airs que j'obtenois des plantes exactement selon la façon que M. *Fontana* suivoit alors ; après quoi j'en fis quelquefois aussi un essai , qui différoit , à certains égards , de sa façon , & qui approchoit un peu de la manière de M. *Priestley* , que j'aurois imité exactement , si j'avois possédé son instrument. C'étoit une méthode qui tenoit un peu de la façon d'essayer les airs de l'un & de l'autre de ces Messieurs , & je n'ai pas manqué d'avertir le lecteur jusqu'où je pouvois nommer cette façon d'essayer , celle de M. *Priestley*. On peut le voir à la p. 181 de l'édition Angloise , & 198 de l'édition Françoisise. J'ai jugé à propos d'omettre , dans cette édition , les épreuves faites de la manière différente de celle de M. *Fontana* , autant parce que ces épreuves n'ajoutent aucune clarté au sujet même qui est traité dans l'Ouvrage , que parce qu'en les omettant , je rendrai peut-être

service à certains phyficiens, qui pourroient employer leur temps très-inutilement à chercher matiere à critique dans la différence du résultat exprimé par des chiffres, & dans une ou deux transpositions accidentelles de ces mêmes chiffres.

Avant de publier la première édition de cet Ouvrage, j'avois déjà commencé par abréger de moitié la méthode d'essayer les airs, en n'employant, pour chaque essai, qu'une seule mesure d'air, soit commun, soit déphlogistiqué, au lieu de deux. Mon unique but, pour faire cette réforme, étoit d'épargner du temps. Je continue encore de suivre cette méthode abrégée. Je n'ai rien changé à l'eudiomètre de *M. Fontana*, que je considère toujours comme ayant un avantage décidé sur tous les instrumens de cette dénomination, qu'on a publiés jusqu'à ce jour. Comme je ne participe en rien à l'honneur d'avoir imaginé ou perfectionné cet instrument, j'ai été à même, peut-être plus que tout autre phyficien, d'apprendre les améliorations & changemens que différens artistes & phyficiens ont cru pouvoir y faire : mais après les avoir considérés, & en avoir mis plusieurs à l'épreuve, je les ai désapprouvés tous, comme rendant

l'instrument ou plus compliqué, ou plus embarrassant, & cela, sans rendre les épreuves plus faciles ou plus exactes. Il m'a paru en même temps, que de tous les instrumens dont les auteurs m'ont confié le dessein, pour leur en dire mon opinion, & que j'ai vus & essayés moi-même, l'eudiomètre originaire de M. *Priestley* est encore le meilleur, autant pour sa simplicité, que pour l'uniformité du résultat des épreuves. J'en excepte seulement celui de M. *Fontana*.

Il est vrai que la mesure de M. *Fontana* n'occupe, dans le tube eudiométrique, que trois ou quatre pouces en longueur, laquelle étant divisée sur l'échelle de cuivre en cent parties égales, ne donne que des degrés de variations fort petits, comparés avec les divisions de l'échelle sur le tube du docteur *Priestley*, & de quelques autres eudiomètres, qu'on a publiés depuis quelques années, parmi lesquels il y en a qui sont fort ingénieusement imaginés. On ne sauroit disconvenir que l'agrandissement de l'échelle, sur-tout pour les seuls degrés des variations qui peuvent avoir lieu dans les degrés de bonté de l'air commun, n'offre un avantage réel à l'observateur. Il seroit à souhaiter que cet avantage ne fût pas

accompagné d'une complication dans l'instrument même , dont la simplicité fait un des grands mérites. D'ailleurs , un instrument devient naturellement plus embarrassant , plus sujet aux accidens , plus difficile à construire , & plus coûteux , à proportion qu'il est compliqué. L'eudiomètre de M. Fontana , outre sa simplicité qui lui donne un mérite essentiel , a encore l'avantage très-grand , que la même mesure , le même tube & la même échelle , qui constituent toutes les pièces nécessaires de cet instrument , servent également pour les essais d'air commun , comme pour ceux des airs les plus phlogistiques & les plus déphlogistiques qu'on a trouvés jusqu'à présent.

L'avantage que M. *Fontana* auroit pu donner à l'échelle de son eudiomètre , en l'allongeant , est plutôt idéale qu'une perfection réelle ; car , quand même on n'emploieroit pour l'échelle , que trois pouces de Paris en longueur , on pourra toujours très-aisément distinguer la longueur de la colonne d'air sur une demi-subdivision , en regardant de près , ou sur un deux centième d'une mesure ; ce qui fait un millième des cinq mesures d'air employées dans l'essai d'air commun , selon la méthode de M. *Fontana* , & un quatre centième.

des deux mesures que j'emploie dans un tel essai. Dans les essais d'air déphlogistiqué, on en emploie, selon la méthode de M. *Fontana*, quelquefois dix à douze mesures d'air, l'évaluation monteroit, proportion gardée, à une deux millième partie & au-delà des deux airs employés. Si, pour évaluer la justesse dans l'essai, on ne compte que les subdivisions détruites dans l'incorporation des deux airs, (lesquelles seules déterminent le degré de pureté des airs), on trouvera encore que la précision de l'observation est aussi grande qu'on peut raisonnablement l'attendre d'un instrument de ce genre; précision qu'on peut augmenter tant qu'on veut, par le moyen d'une loupe ou d'un microscope.

Ceux qui se sont exercés dans les essais eudiométriques, de quelque eudiomètre qu'ils se soient servi, doivent être très-convaincus qu'on chercheroit en vain une précision mathématique dans les expériences de cette nature; & ils conviendront aisément que nous avons la plus grande raison de nous applaudir d'avoir déjà trouvé un moyen, par lequel on peut évaluer, avec tant de justesse, le degré de respirabilité des airs. Si l'épreuve des airs étoit, par la nature des choses,

susceptible de cette exactitude qu'on peut
 obtenir par le moyen de plusieurs instru-
 mens mathématiques, tels que le qua-
 drant ou l'octant, en mesurant la hauteur
 des astres; alors la précision la plus mi-
 nutieuse des divisions & subdivisions dé-
 cideroit de la perfection de l'instrument &
 de l'exactitude de l'opération. Dans ce
 cas, on pourroit ajouter à l'échelle de
 l'eudiomètre, tout comme aux divisions
 d'un quadrant astronomique, un *Nonius*,
 & faire l'observation par le moyen d'un
 microscope; mais une précision vraiment
 mathématique dans les essais comparatifs,
 faits avec les eudiomètres même les plus
 parfaits, est peut-être impossible. Nous
 devons nous contenter de l'approchant,
 tout comme dans les observations faites
 avec les baromètres & thermomètres. Il
 paroît donc y avoir quelque danger que
 l'échelle de l'eudiomètre trop alongée
 ne nous induise dans une erreur contraire
 à celle que nous voulons éviter, en attri-
 buant, sans fondement, les variations con-
 tinuelles, qu'on trouvera presque dans
 chaque essai (par la nature de l'essai
 même), à l'inconstance dans le degré de
 la salubrité de l'air commun. C'est cette
 considération même qui m'a fait depuis
 long-temps abandonner la loupe, qu'on

voit représentée à l'eudiomètre dans la planche des différentes éditions & traductions qui ont paru jusqu'ici de cet Ouvrage. J'ai , pour cette même raison , aussi abandonné , il y a long-temps , l'usage d'un second tube d'un petit diamètre , dont je me suis servi autrefois pour observer la longueur de la colonne restante des deux airs , après leur mixtion faite dans le tube ordinaire de l'eudiomètre.

Celui qui ne s'est pas familiarisé avec les eudiomètres à air nitreux , pourroit , s'il étoit un peu chicaneur , trouver ample matière , pour exercer sa mauvaise humeur , dans les chiffres qui dénotent les absorptions successives , que les différentes mesures d'air nitreux ont opéré dans les différentes épreuves détaillées dans cet Ouvrage. Il y trouveroit sans doute une espèce de bisarrerie inconcevable , en voyant souvent qu'un air , dont la bonté diffère très-peu ou point du tout d'un autre air , aït cependant souffert des diminutions intermédiaires plus disproportionnées entre elles , que n'étoit la bonté même de ces airs , évaluée par l'absorption totale de toutes les mesures d'air prises ensemble. Un physicien un peu querelleur , dis-je , ou plutôt un vétéilleux , pourroit trouver de quoi s'amuser à calculer ,

jusqu'où tous les chiffres s'accordent avec les règles de l'arithmétique. Mais, dès qu'il se sera exercé par quelques centaines d'expériences de cette sorte, faites avec une attention vraiment philosophique, il trouvera que les loix de la nature ne s'accommodent pas à nos caprices, & qu'il faut mettre la main à l'œuvre avec de très-bons instrumens, pour juger de la valeur des expériences, dont il ne comprend pas la nature. Il trouvera que les épreuves d'air déphlogistiqué, faites de la manière que j'ai suivie au commencement, & que depuis j'ai beaucoup changée, sont vraiment sujettes à ces variations dans la longueur de la colonne, à chaque mesure d'air nitreux qu'on y ajoute. Il trouvera cependant, avec plaisir, que deux essais faits avec le même air déphlogistiqué & le même air nitreux, s'accorderont en tout entre eux, beaucoup plus qu'il ne se feroit imaginé.

Lorsqu'on se servira d'un air nitreux plus ou moins affoibli ou détérioré, la longueur de la colonne d'air, après chaque mesure d'air nitreux, différera notablement d'un essai du même air fait avec de l'air nitreux fraîchement fait; cependant le résultat de ces deux expériences s'accor-

dera assez exactement , comme je l'ai expliqué plus haut.

L'air nitreux se dégrade , soit par le contact avec l'eau , si on l'y laisse longtemps , sur-tout si la surface d'eau en contact avec cet air est grande , soit parce que quelque autre air se mêle avec lui , ce qu'il n'est pas toujours possible d'éviter , lorsqu'on travaille , comme je le fais , depuis le matin jusqu'au soir à ces expériences , & qu'on se trouve souvent obligé , pour gagner du temps , d'abandonner une partie du travail à un domestique ou assistant. On trouvera de même des variations notables dans ces essais , si la bonté des airs diffère plus ou moins , ou s'il se trouve , par exemple , un peu d'air fixe mêlé avec eux ; ce qui arrive aisément sans qu'on le remarque. Enfin , la moindre différence qui a lieu dans l'une ou l'autre circonstance , qu'on n'a pas toujours le temps ni l'envie d'examiner , peut occasionner des différences dans le cours d'un essai. Depuis bien du temps , je n'observe plus du tout la colonne d'air après chaque mesure d'air nitreux , que je fais monter dans le tube en essayant un air déphlogistiqué : je n'observe que le résultat final. J'ai abrégé même cet essai , tellement que je l'achève

dans le même temps que l'essai d'air commun. Nous reviendrons sur ce chapitre.

N'ignorant pas combien quelques gens, plus spéculatifs que vrais philosophes, sont inclinés à chercher occasion de critiquer, j'ai eu la précaution de leur indiquer au moins une de ces espèces de bifarreries qui arrivent dans les essais des airs. Elle se trouve dans une note ajoutée à l'expérience 52, dans la première édition Française. Je la laisserai subsister encore dans cette seconde édition, ne fût-ce que pour empêcher que l'envie ne prenne à quelqu'un de perdre son temps à éplucher ce phénomène.

Ceux qui sont curieux de connoître la nature singulière de l'air nitreux, sur-tout eu égard à l'eudiomètre, pourront s'instruire en partie dans le premier volume de mes *Nouvelles Expériences & Observations sur divers objets de Physique*, chez Barrois le jeune, en 1785, page 276 & suivantes, & sur-tout dans une dissertation que j'ai adressée au professeur Beck, *sur la construction & l'usage de l'Eudiomètre de M. Fontana, & sur quelques propriétés particulières de l'air nitreux*. Elle est insérée dans le *Journal de Physique de l'Abbé Rosier*, Tom. XXVI, p. 336.

Ces observations se trouvent aussi dans

le second volume de la traduction Allemande , seconde édition , imprimée à Vienne en 1784 , page 97 , ainsi que dans le second volume de la traduction Hollandoise du même Ouvrage , imprimé à la Haye en 1785 , page 201.

S E C T I O N I I.

Expériences qui indiquent en général le degré de bonté ou pureté de l'air déphlogistiqué qui sort des feuilles de différentes plantes exposées au soleil.

EXP. I. **D**E U X poignées de l'herbe verte ou *gramen* , les racines en étant séparées , furent mises au soleil , depuis onze jusqu'à deux heures , dans un bocal de verre blanc , contenant huit pintes d'Angleterre , renversé , & plein d'eau fraîchement tirée de la pompe ; je trouvai une grande quantité d'air déphlogistiqué amassé au fond renversé du bocal. La flamme d'une bougie plongée dans cet air , y devint très-brillante. En l'essayant à la manière de M. *Fontana* , voici quel fut le résultat. Après en avoir mis deux mesures dans le tube de verre , avec une

mesure d'air nitreux, & après avoir secoué & laissé reposer le tube, comme il a déjà été expliqué ci-dessus, la marque se trouva à 1.92; après y avoir mis une seconde mesure d'air nitreux, elle fut à 1.79; après la troisième mesure, elle fut à 1.68 $\frac{1}{2}$; après la quatrième, à 1.87 $\frac{1}{2}$, après la cinquième, à 2.85. On voit, par cette expérience, que des sept mesures d'air employées, savoir, deux d'air déphlogistiqué & cinq d'air nitreux, il ne restoit que deux mesures & $\frac{85}{100}$ de mesure, ou deux cens quatre-vingt-cinq subdivisions, lesquelles étant déduites des sept cens employées, il se trouve quatre cens quinze subdivisions de détruites des deux airs. 415

2. Deux poignées des feuilles de saule, *salix*, étant mises au soleil de la même manière, dans un bocal de verre blanc, depuis onze heures jusqu'à deux, l'air déphlogistiqué que j'en obtins donnoit le résultat suivant, par l'essai de M. *Fontana* :

1.96; 1.83 $\frac{1}{2}$; 1.71; 1.64; 2.55.

445

3. Deux poignées de *lamium album* étant exposées de la même manière au soleil, depuis dix heures jusqu'à deux, j'en obtins une grande quantité d'air déphlogistiqué d'une qualité supérieure. Il donnoit 1.90;

1.73 $\frac{1}{2}$; 1.53 $\frac{1}{2}$; 1.39; 2.33.

467.

4. Deux poignées de feuilles de vigne

Quantité des
deux airs dé-
truite.

étant exposées de la même manière au soleil, depuis onze heures jusqu'à une, elles fournirent une bonne quantité d'air déphlogistiqué, qui donna 1.92; 1.79; 415 1.61 $\frac{1}{2}$; 1.87; 2.85.

5. Une poignée de *becabunga* dont les racines avoient été séparées, étant exposée au soleil de la même manière, depuis midi jusqu'à quatre heures, elle fournit une grande quantité d'air déphlogistiqué, d'une excellente qualité, dans lequel la flamme d'une bougie acquéroit un brillant des plus éblouissans. Cet air donnoit, 500 1.87 $\frac{1}{2}$; 1.73; 1.54 $\frac{1}{2}$; 1.37; 2.10; 3.00.

6. Une plante de chardon ordinaire, d'une médiocre grandeur, prête à fleurir, étant exposée au soleil de la même manière, depuis onze heures jusqu'à deux, fournit une grande quantité d'air déphlogistiqué, qui donna, 440 1.81; 1.51; 1.36; 1.60, 2.60.

7. Deux poignées de feuilles de haricot furent exposées de la même manière au soleil pendant six heures; elles fournirent une grande quantité d'air déphlogistiqué d'une pureté extraordinaire, dans lequel la flamme d'une bougie brilloit avec un éclat charmant. Cet air, soumis à l'épreuve, donna 2.02; 1.92; 1.89 $\frac{1}{2}$; 1.85; 405 2.01; 2.96.

8. Deux petites plantes de *teucrium marum* étant exposées au soleil pendant quatre heures, elles fournirent une grande quantité d'air déphlogistiqué, d'une très-bonne qualité & qui donna 1.81; 1.59; 1.37; 1.34; 2.34.

466

9. Quelques feuilles de *tabac* étant exposées de la même façon au soleil pendant quatre heures, donnèrent une bonne quantité d'air déphlogistiqué, qui occupa 2.07; 2.06; 2.05; 2.41; 3.39.

361

10. Quelques feuilles de *cystus ladani-fera*, plante fort aromatique, exposées de même au soleil pendant quatre heures, fournirent une grande quantité d'air déphlogistiqué, dont l'essai donna 1.89; 1.72; 1.56; 1.92; 2.90.

400]

11. Des feuilles du *juniperus virginiana*, traitées de la même manière, fournirent une grande portion d'air déphlogistiqué très-pur, dont l'essai donna 1.91; 1.75; 1.60; 1.79; 2.79.

421

12. Des feuilles du *laurus camphorata*, arbre dont on retire le camphre, traitées de la même manière, ont fourni une bonne quantité d'air déphlogistiqué très-fin, dont l'épreuve donna 2.01; 1.90; 1.78; 1.73; 1.76; 2.56; 3.52.

548

13. Quelques branches du *pinus cedrus* ou cèdre du Liban, étant exposées de la

Quantité des
deux airs dé-
fruite.

- même façon au soleil, depuis neuf heures du matin jusqu'à deux heures après midi, fournirent une bonne quantité d'air déphlogistiqué, qui, étant mis à l'épreuve, donnoit 1.95 ; 1.77 ; 1.64 ; 1.51 ; 2.25 ; 3.23.
14. Quelques branches d'*artemisia pontica*, étant traitées de même, ont donné une grande quantité d'air déphlogistiqué, dont l'épreuve étoit 2.00 ; 1.95 ; 1.85 ; 1.79 ; 2.46 ; 3.46.

SECTION III.

Expériences qui indiquent la différence dans le degré de pureté de l'air déphlogistiqué, fourni par les feuilles de la même plante en différens temps du jour, quoique ces plantes fussent également exposées au soleil.

- EXP. 15. DES feuilles d'un pommier étant exposées au soleil, dans un bocal plein d'eau, de la manière déjà détaillée, depuis dix heures jusqu'à cinq après midi, l'air que j'en obtenois étant mis à l'épreuve de l'air nitreux, donnoit le résultat suivant : 1.80 ; 1.58 ; 1.39 ; 1.86 ; 2.79.

16. Des feuilles du même arbre, exposées

féés au soleil de la même manière pendant le même temps, mais dans un bocal de verre vert, ont aussi donné de l'air déphlogistiqué, mais d'une qualité inférieure, parce que, dans un tel verre, les feuilles ne recevoient pas tant de lumière. Cet air étant mis à l'épreuve, donnoit 1.82 ; 1.62 ; 1.71 ; 2.64 ; 3.64. Quantité des deux airs détruite. 336

17. Les mêmes feuilles de pommier, qui avoient été employées dans l'expérience 15, étant de nouveau exposées le lendemain au soleil, dans un bocal plein de l'eau fraîchement tirée de la pompe, elles fournirent encore une bonne quantité d'air déphlogistiqué, d'une qualité supérieure à celle du jour précédent : celui-ci, mis à l'épreuve, donna 1.85 ; 1.69, 1.54 ; 1.38 ; 1.58 ; 1.49 ; 3.44. 556

18. Des feuilles du même pommier qui avoit fourni celles des expériences 15 & 16, étant exposées de la même façon dans un bocal de verre blanc à l'air libre, le temps étant fort sombre & couvert ; étant, dis-je, exposées depuis cinq jusqu'à six dans l'après-midi, il fut obtenu une petite quantité d'air qui se trouva d'une qualité inférieure à celle de l'air commun. Voici le résultat de son essai : 1.84 ; 2.36 ; 3.36. 164

19. Des feuilles du même arbre, mises

Quantité des
deux airs de-
fruite.

au soleil de la même façon, depuis neuf heures du matin jusqu'à douze, donnèrent de l'air déphlogistiqué de la qualité suivante : 1.89 ; 1.71 ; 1.52 ; 1.60 ; 2.60.

417 20. Des feuilles de saule, *salix*, traitées de la manière ordinaire, & exposées au soleil depuis midi jusqu'à deux heures, donnèrent de l'air déphlogistiqué de la bonté suivante : 2.00 ; 2.12 ; 2.19 ; 2.41 ; 457 3.43.

21. L'air sorti des feuilles du même arbre de la même manière, dans un jour sombre, pluvieux, & pendant qu'il faisoit du vent, étoit d'une qualité inférieure ; le résultat de son épreuve fut 1.89 ; 1.71 ; 374 1.55 ; 2.26 ; 3.26.

22. L'air produit par des feuilles du même arbre, tenues au beau soleil depuis neuf heures jusqu'à trois, donnoit le résultat suivant : 1.90 ; 1.72 ; 1.53 ; 2.22 ; 3.22.

378 N. B. Je pense que la qualité inférieure de cet air, quoique le jour fût fort beau, dépendoit de ce que le bocal étant rempli de feuilles, les unes faisoient ombre aux autres.

23. L'air sorti des mêmes feuilles exposées au soleil dans un beau jour, entre midi & cinq heures, donna 1.90 ; 1.71 ; 467 1.49 ; 1.53 ; 2.52.

24. L'air obtenu des mêmes feuilles exposées au soleil depuis deux heures jusqu'à cinq, donna 1.92½; 1.80; 1.62; 1.60; 2.40; 2.35. Quantité des deux airs détruite.

25. L'air des mêmes feuilles, obtenu dans un temps chaud, au soleil, entre trois heures & cinq, donna 1.94; 1.79; 1.63; 2.02; 2.99. 465

401

SECTION IV.

Expériences qui tendent à découvrir durant quelle partie du jour les plantes donnent de l'air déphlogistiqué de la meilleure qualité.

EXP. 26. JE plaçai à onze heures du matin, à un beau soleil, trois bocaux de huit pintes d'Angleterre, pleins d'eau de pompe & dans chacun deux poignées de feuilles de faule.

J'examinai l'air d'un de ces bocaux à deux heures & demie; il se trouva de la qualité suivante: 2.03; 2.05½; 2.03½; 2.02; 2.54; 3.50. 450

L'air du second bocal fut examiné entre quatre & cinq heures; il donna le résultat suivant: 2.06; 2.07½; 2.06; 2.02; 2.08; 3.03. 497

Quantité des
deux airs dé-
truite.

L'air du troisieme bocal fut examiné entre fix & sept heures, le résultat de son effai fut $2.02\frac{1}{2}$; $2.16\frac{1}{2}$; 2.14 ; 2.12 ; 2.56 ;

550 3.50.

27. Les trois mêmes bocaux furent exposés au beau soleil à dix heures du matin, après qu'on eut mis dans chacun deux poignées de feuilles d'un orme, *ulmus*.

J'examinai l'air contenu dans le premier bocal à deux heures après-midi; le résultat de cet examen fut 1.90 ; 1.81 ; 1.76 ;

337 2.66; 3.66.

A quatre heures je soumis à l'examen l'air contenu dans le second bocal; en voici la qualité: 1.91 ; 1.77 ; 1.65 ; 2.19 ;

377 3.23.

L'air du troisieme bocal fut examiné entre fix & sept heures; il donna 1.97 ;

388 1.93 ; 1.85 ; 2.16 ; 3.12 .

28. Deux bocaux de huit pintes d'Angleterre, contenant chacun deux poignées de feuilles de saule, furent exposés au beau soleil, à la manière ordinaire, à dix heures du matin.

J'examinai l'air d'un de ces bocaux à trois heures après-midi, & je le trouvai de la bonté suivante: 1.10 ; 2.09 ; 2.08 ;

515 2.02 ; 2.06 ; 2.97 ; 3.85 .

L'air de l'autre bocal fut soumis à l'examen à cinq heures: en voici la qualité:

2.09 ; 2.11 ; 2.07 ; 2.08 ; 2.29 $\frac{1}{2}$; 2.78 ; 3.65. Quantité des
deux airs de-
truite. 535

29. Trois bocaux de la même capacité que les précédens , furent exposés de la manière ordinaire à un beau soleil , entre onze heures & midi. J'avois mis dans chacun deux poignées de feuilles d'orme.

L'air contenu dans le premier bocal fut examiné à trois heures après-midi ; en voici la qualité : 1.91 $\frac{1}{2}$; 1.93 ; 1.81 ; 2.10 ; 3.10. 390

L'air du second bocal fut soumis à l'examen à cinq heures ; sa qualité étoit moins bonne. La voici : 1.88 ; 1.67 ; 1.67 ; 2.65 ; 3.65. 335

A six heures , j'examinai l'air du troisième bocal ; il se trouva un peu meilleur que celui du second bocal , mais inférieur en qualité à celui du premier bocal : 1.97 ; 1.88 ; 1.84 ; 2.57 ; 3.54. 346

Nous avons vu par les expériences 26 , 27 & 28 , que l'air que les feuilles donnent après-midi , étoit constamment d'une meilleure qualité que celui qu'elles donnent de meilleure heure. Un grand nombre d'autres expériences que j'ai faites , s'accordent à démontrer que les feuilles des plantes exhalent un air plus fin ou plus déphlogistiqué après-midi , que le matin. Cette loi , qu'on peut prendre pour

presque générale, lorsque la clarté du jour reste la même, ne s'observa pas dans la dernière expérience, parce que le temps changea pendant que les feuilles étoient exposées à l'air libre. Il avoit fait un beau soleil depuis huit heures du matin jusqu'à deux heures après-midi; alors des nuages commencèrent à obscurcir le ciel. Nous eûmes un orage à trois heures; après quoi le ciel fut couvert pendant le reste du jour, quoiqu'il continuât de faire chaud comme auparavant.

S E C T I O N V.

Expériences qui tendent à découvrir la quantité d'air déphlogistiqué qu'un certain nombre de feuilles peut donner.

EXP. 30. JE mis cent feuilles de la grande capucine, *Tropæolum majus*, dans un bocal de huit pintes d'Angleterre, plein d'eau de pompe. Je l'exposai au soleil, de la manière ordinaire, à dix heures du matin. Je trouvai, dès midi, une si grande quantité d'air déphlogistiqué rassemblée au fond renversé du bocal, que j'en remplis un verre cylindrique de $4\frac{1}{2}$ pouces de

profondeur, sur $1\frac{3}{4}$ de diamètre. Cet air donna le résultat suivant : 1.94 ; 1.82 ; 1.67 ; 1.57 ; 2.45 $\frac{1}{2}$; 3.44. Quantité des deux airs détruite. 456

31. Après avoir ôté tout l'air, le bocal fut remis à sa place au soleil, depuis midi jusqu'à sept heures du soir ; alors j'en retirai la moitié de la quantité précédente d'air déphlogistiqué, dont la qualité surpassoit le premier, puisqu'il donna, à l'épreuve, 1.99 ; 1.87 ; 1.73 $\frac{1}{2}$; 1.65 ; 1.93 $\frac{1}{2}$; 2.85 ; 3.79. 520

32. Après avoir séparé de nouveau cet air, je replaçai le bocal, sans en avoir ôté les feuilles, dans le même endroit, en l'y laissant jusqu'au lendemain à onze heures ; pour lors je recueillis de nouveau environ la même quantité d'air déphlogistiqué que j'en avois obtenu la seconde fois. Cet air se trouva très-fin, comme l'indique le résultat suivant : 1.91 $\frac{1}{2}$; 1.75 ; 1.58 ; 1.44 ; 2.20 ; 3.15 ; 3.89. 511

33. Je mis trois feuilles d'un chou, d'une grandeur médiocre, dans un bocal, de la manière ordinaire, avec de l'eau de pompe. Je plaçai le bocal au soleil dans un très-beau jour, depuis midi jusqu'à deux heures ; alors j'eus une mesure de deux onces pleine d'air déphlogistiqué, de la qualité suivante : 1.94 ; 1.78 $\frac{1}{2}$; 1.63 ; 2.38 ; 3.36. 364

Quantité des
deux airs dé-
truite.

34. Une poignée de feuilles de la grande capucine, *Tropæolum majus*, donna, en peu d'heures, au beau soleil, une mesure de deux onces pleine d'air déphlogistiqué, dont voici la bonté : 1.93 ; 1.76 ; 1.56 $\frac{1}{2}$; 1.39 ; 1.99 ; 2.96.

504

35. Vingt-sept feuilles de noyer ayant été exposées au soleil de la manière ordinaire, dans un jour fort beau & chaud, depuis onze heures jusqu'à cinq, j'en retirai une once d'air déphlogistiqué d'une bonne qualité.

S E C T I O N V I.

Expériences qui tendent à découvrir la qualité de l'air que les plantes exhalent pendant la nuit, & dans l'ombre pendant le jour.

EXP. 36. DEUX poignées d'herbe verte, ou *gramen* sans racines, ayant été mises dans un bocal de huit pintes d'Angleterre, plein d'eau & renversé, le bocal fut couvert d'une toile pour intercepter toute lumière, & placé dans la maison durant la nuit. Le lendemain, je trouvai une petite quantité d'air au fond renversé du

bocal. Il étoit si mauvais , que la flamme d'une bougie s'y éteignit sur le champ.

37. Le 8 d'août , à neuf heures du soir , toutes les plantes que j'avois près de moi refusoient de donner des bulles d'air ; j'en excepte le solanum , connu sous le nom de pomme de terre (qui étoit toujours sorti le premier de sa stupeur nocturne , ou éveillé , si on peut employer cette expression , & prêt à donner de l'air déphlogistiqué avant toutes les autres plantes ; c'est aussi celle qui cesse le plus tard de fournir cet air le soir). Je remplis plusieurs bocaux d'eau de pompe , en mettant dans chaque bocal des feuilles d'une plante. Je les plaçai tous dans la maison , pour examiner , le lendemain , l'air que j'aurois obtenu de chacun. Les plantes dont j'avois pris des feuilles étoient le *chêne* , le *tilleul* , le *saule* , l'*if* , le *pommier* , la *sauge* , l'*artichaut* , la *persicaire brûlante* , la *pomme de terre*.

Le lendemain , de bonne heure , j'examinai tous les bocaux : je trouvai que toutes les feuilles avoient donné de l'air , mais en très-petite quantité.

L'air que les feuilles de noyer & de chêne avoient donné , étoit d'une qualité des plus mauvaise , ne cédant pas même à l'air inflammable ; je ne pouvois pas les

diminuer par l'addition de l'air nitreux. Celui que j'avois obtenu des feuilles de saule & de la sauge, n'étoit guère moins mal-faisant ; celui du tilleul n'étoit pas tout-à-fait si mauvais ; celui des feuilles d'artichaut étoit un peu meilleur ; celui des feuilles de pomme de terre se trouvoit être le moins mal-faisant. L'air de la persicaire brûlante , *Polygonum hydropiper*, étoit si vénéneux, que la flamme d'une bougie s'y éteignit, quoiqu'il fût mêlé avec cinq fois autant d'air ordinaire. Les feuilles du pommier avoient donné si peu d'air, que je ne pus en faire l'essai.

38. Deux poignées de feuilles d'un pied de haricot, mises dans un bocal plein d'eau, & placées dans la maison pendant toute la nuit, avoient donné une petite quantité d'air, qui étoit d'une qualité très-mal-faisante : la flamme d'une bougie s'éteignoit au premier contact de cet air. Une mesure de cet air avec une d'air nitreux occupoient 1.94. Ainsi, un animal plongé dans un tel air, seroit mort sur le champ.

J'obtins à-peu-près le même résultat des feuilles des mêmes plantes pendant le jour, lorsque je les plaçois dans un lieu obscur.

SECTION VII.

Expériences qui tendent à faire connoître à quel degré les Plantes peuvent vicier l'air commun pendant la nuit, & durant le jour à l'ombre.

EXP. 39. JE mis quelques pieds d'herbe *gramen* (sans racines) sous un bocal de huit pintes, renversé sur une assiette : je mis un peu d'eau dans l'assiette, pour empêcher l'herbe de se sécher, & pour couper toute communication entre l'air commun & celui qui se trouvoit enfermé dans le bocal : je le laissai ainsi pendant toute la nuit dans la maison. Le lendemain matin, je trouvai l'air vicié, de façon que la flamme d'une bougie y perdoit son éclat. En essayant cet air par l'épreuve de l'air nitreux, je trouvai qu'une mesure de cet air avec une d'air nitreux, se réduisoient à 1.24.

40. Deux poignées de feuilles d'une plante de haricot, ayant été mises sous un bocal de huit pintes d'Angleterre, & renversé sur une assiette dans laquelle il y avoit un peu d'eau, je laissai ce bocal dans la maison, depuis le soir jusqu'au

lendemain matin ; alors je trouvai l'air du bocal beaucoup altéré : la flamme d'une bougie s'y éteignit , & une mesure de cet air avec une d'air nitreux occupoient 1.39.

41. Après avoir ôté de ce bocal autant d'air qu'il falloit pour en faire l'essai, je laissai le reste avec les feuilles : je plaçai ce bocal sur la même assiette au soleil , depuis neuf heures du matin jusqu'à onze heures ; pour lors je trouvai l'air du bocal tellement corrigé , qu'une chandelle pouvoit y brûler , & que sa bonté approchoit de celle de l'air commun ; car une mesure de cet air avec une d'air nitreux occupoient 1.12.

Après avoir pris l'air pour cet essai, je replaçai le bocal de nouveau au soleil jusqu'à cinq heures après-midi ; alors je trouvai l'air tellement corrigé , qu'il égaloit en bonté l'air commun.

42. Je plaçai une petite branche de cèdre du Liban , *Pinus cedrus* , pendant une nuit , sous un verre cylindrique , contenant environ une once. Je trouvai le lendemain l'air très-vicié par cette branche. Une mesure de cet air avec une d'air nitreux occupoient 1.45.

43. Trois bocaux , contenant chacun huit pintes d'Angleterre , ayant été renversés sur des assiettes , je mis sous chacun une

plante différente, dont la racine étoit coupée. Sous l'un des bocaux étoit une plante de *solanum* ordinaire ; sous l'autre, une du *solanum esculentum*, dit pomme de terre ; sous le troisième, une de jusquiame, *hyoscyamus*. Sur chaque assiette étoit un peu d'eau, pour tenir les plantes en vie : elles furent laissées toute la nuit dans la maison.

Le lendemain, je soumis l'air des trois bocaux à l'épreuve de l'air nitreux : je les trouvais tous trois considérablement viciés ; la flamme d'une bougie s'éteignit dans tous. Le *solanum* ou pomme de terre avoit moins vicié l'air que les autres plantes ; le *solanum* ordinaire l'avoit beaucoup plus gâté ; mais la jusquiame l'avoit encore plus corrompu, & au point qu'il étoit devenu un poison des plus terribles. Voici un état exact de l'effet que les trois plantes avoient produit : Une mesure de l'air enfermé avec la plante de pomme de terre, jointe à une d'air nitreux, occupoient 1.59 ; une mesure de celui qui étoit vicié par le *solanum* ordinaire, ajoutée à une d'air nitreux, occupoient 1.77 ; une mesure de celui qui avoit été gâté par la jusquiame, mêlée avec une d'air nitreux, occupoient 1.83.

44. Je fus curieux de voir quel effet un air si vicié auroit sur la vie d'un animal.

Un poulet très-vivace, éclos depuis huit jours, fut mis sous un bocal contenant deux pintes d'Angleterre, & rempli de l'air gâté par la jûsquame dans l'expérience précédente. Dès l'instant que l'animal fut plongé dans cet air, il donna des signes d'une extrême angoisse, & en moins d'une demi-minute il fut prêt d'expirer. Je le retirai sur le champ de cet air, & je le mis à l'instant dans un bocal de la même grandeur, rempli d'air déphlogistiqué que j'avois tiré des plantes. Il y resta sans mouvement pendant quelques minutes, ne donnant aucun indice de vie, que par une respiration à peine sensible. A la fin cependant, l'animal commença à reprendre ses forces par degrés; & au bout de six ou sept minutes, il put de nouveau se soutenir sur ses jambes, & il commença à crier d'une voix foible. Je le retirai alors de l'air déphlogistiqué, & le plaçai sur ma main à l'air libre. Aussi-tôt que je l'eus retiré du dernier bocal, il devint plus malade, & ne put plus se soutenir. Il reprit cependant des forces bientôt après, & se rétablit peu à peu parfaitement.

45. Un pied de menthe poivrée, *mentha piperitis*, fut placé sous un bocal renversé sur une assiette avec un peu d'eau pour empêcher la plante de se sécher, &

pour couper toute communication avec l'air libre : je plaçai, à onze heures, ce bocal devant la fenêtre au soleil, dans une chambre, la fenêtre étant fermée. Dans le même temps, je plaçai, de la même manière, un autre pied de menthe poivrée sous un bocal sur le plancher, loin de la fenêtre, dans une chambre très-bien éclairée, mais où le soleil ne donnoit pas alors ; j'examinai l'air des deux bocaux à une heure après-midi. Je trouvai celui qui étoit enfermé dans le bocal exposé devant la fenêtre où le soleil donnoit, un peu meilleur que l'air commun, au lieu que celui qui se trouvoit avec la plante dans l'autre chambre étoit devenu vicié ; car une mesure de cet air & une d'air nitreux occupoient 1.13. L'état de l'atmosphère étoit alors tel, qu'une mesure de l'air commun & une d'air nitreux occupoient 1.06 $\frac{1}{2}$.

Ceci prouve que les plantes placées dans les chambres font plus de mal que de bien, si elles ne sont pas toujours exposées aux rayons du soleil.

46. Deux poignées de feuilles de noyer ayant été mises dans un bocal de huit pintes d'Angleterre, rempli d'eau de pompe, je plaçai ce bocal sous des framboisiers fort touffus, à quatre pieds de la muraille de la maison vers le nord, de façon

qu'aucun rayon du soleil ne pouvoit y parvenir. Dans le même temps, deux poignées des mêmes feuilles, mises dans un bocal de la même grandeur, furent placées au soleil. Après que ces deux bocaux eurent été, pendant sept heures, l'un au soleil, l'autre à l'ombre, le temps étant toute la journée beau & agréable, j'en pris l'air fourni par les feuilles. Celles qui avoient été dans l'ombre avoient donné seulement une petite quantité d'air, & d'une si mauvaise qualité, que la flamme d'une bougie ne pouvoit pas y brûler; au lieu que les feuilles qui avoient été exposées au soleil, avoient donné une grande quantité d'air déphlogistiqué de la bonté suivante : 1.69 ; 1.82 ; 1.69 ; 1.54 ; 2.35 ;

466 3.34.

47. J'avois placé, dans le même temps que l'expérience se faisoit, deux poignées de feuilles de chêne sous les mêmes framboisiers, à côté du bocal qui contenoit les feuilles de noyer. J'en obtins un peu d'air, mais d'une qualité extrêmement mal-faisante; car une mesure de cet air & une d'air nitreux faisoient presque deux mesures entières.

48. Sous les mêmes framboisiers, j'avois placé en même temps un bocal contenant des feuilles de saule. L'air qu'elles fournirent étoit

étoit assez mauvais pour éteindre la flamme d'une bougie ; mais il l'étoit cependant moins que celui des feuilles de noyer ou de chêne.

49. L'air obtenu de la même manière , & dans le même temps , des feuilles d'orme , sous l'ombre des framboisiers , étoit des plus mal-faisans. Une mesure de cet air avec une d'air nitreux occupoient 1.90.

50. Je plaçai , durant la nuit , dans la maison , cinq bocalx de huit pintes d'Angleterre , contenant chacun une égale quantité de branches de différentes plantes , savoir , de tilleul , de noyer , de vigne , de chêne & de saule , le tout sans eau ; j'en mis seulement un peu dans les assiettes sur lesquelles les bocalx étoient renversés , afin d'empêcher les branches de sécher. Je les laissai toute la nuit dans la maison sans les couvrir , de façon que la lumière du matin pouvoit empêcher en partie les mauvais effets des plantes sur l'air. Le lendemain au matin à neuf heures , j'examinai l'air de tous les bocalx , en en mettant une mesure avec une d'air nitreux , & en secouant le tube dès le moment que les deux airs se touchoient. Voici le résultat de cette épreuve :

L'air du tilleul occupoit.	. . .	1.24.
Celui du noyer		1.25.

258 E X P É R I E N C E S

Celui de la vigne 1.30.

Celui du chêne 1.26.

Celui du faule 1.23.

51. Après en avoir tiré la quantité d'air nécessaire pour le soumettre à l'épreuve, je plaçai tous ces bocaux au beau soleil, afin de voir l'effet de la lumière sur ces mêmes plantes, & sur l'air qu'elles avoient vicié pendant la nuit. Je soumis ces airs à l'épreuve de l'air nitreux, entre dix & onze heures de la même matinée. Je trouvai que les plantes avoient, dans ce peu de temps, rétabli en grande partie l'altération qu'elles avoient causée pendant la nuit : car,

L'air du tilleul occupa dans ce nouvel essai. 1.08.

Celui du noyer 1.07 $\frac{1}{2}$.Celui de la vigne 1.05 $\frac{1}{2}$.Celui du chêne. 1.12 $\frac{1}{2}$.

Celui du faule 1.07.

Après cet examen, je remis tous les bocaux au soleil jusqu'à trois heures après-midi, que j'en examinai les airs de nouveau. Voici le détail exact de cette épreuve.

L'air du tilleul occupoit . . . 1.06.

Celui du noyer 1.05.

Celui de la vigne 1.05 $\frac{1}{2}$.Celui du chêne. 1.12 $\frac{1}{2}$.

Celui du faule 1.07.

Ainsi les plantes avoient rétabli dans sa pureté primitive l'air qu'elles avoient vicié, & quelques-unes même l'avoient rendu meilleur que l'air commun, surtout les branches du noyer & de la vigne, car l'état de l'atmosphère étoit tel, qu'une mesure d'air commun avec une d'air nitreux occupoient 1.07. Les branches du chêne étoient les seules qui n'eussent pas corrigé l'air, apparemment parce qu'elles avoient perdu plus de leur vie que les autres feuilles. Les feuilles de chêne ne se conservent pas si long-temps en vie dans l'eau, que la plupart des autres.

SECTION VIII.

Expériences qui démontrent que l'altération causée par les plantes à l'air commun pendant la nuit, est de peu d'importance, en comparaison de l'amélioration qu'il en reçoit pendant le jour.

IL paroît assez clair, par tout ce qui est déjà dit dans le courant de cet ouvrage, que le principal, & peut-être l'unique avantage que nous tirons des feuilles des plantes par rapport à l'air que nous respirons, consiste en ce que les plantes

absorbent de l'atmosphère le principe phlogistique, & répandent dans l'air commun une quantité très-considérable de cet air épuré, de ce véritable *pabulum vitæ*. Mais ayant découvert que cette même plante qui, pendant le jour, nous rend ce service signalé, paroît nous en rendre un mauvais pendant la nuit, en évaporant un fluide aérien des plus mal-faisans, j'ai voulu voir dans quelle proportion l'air épuré & l'air méphitique ou phlogistiqué sortent de la même plante dans ces deux temps (a).

Je croyois que le meilleur moyen de faire cette évaluation, étoit d'enfermer une plante dans l'eau pendant un jour & une nuit, en exposant le bocal qui la contient à l'air libre, parce que je présumois que, si la plante rend plus de bon air pendant le jour, qu'elle n'en rend de mauvais pendant la nuit, l'air qu'on en obtiendrait manifesterait une bonté proportionnée à cette supériorité de l'exhalaison diurne sur celle qui se fait la nuit.

Dans cette vue, je fis les expériences suivantes.

(a) Il est très-probable que l'évaporation nocturne des plantes (quoiqu'un vrai poison dans l'état de concentration) a un usage réel & salutaire dans l'état ordinaire des choses.

EXP. 52. Deux poignées de feuilles d'orme furent mises dans un bocal plein d'eau, & renversé. Je le plaçai sur un mur à l'air libre pendant deux jours & deux nuits, depuis le 14 jusqu'au 16 d'août. En examinant l'air dégagé de ces feuilles, je le trouvai de l'air déphlogistiqué, qui donnoit, par l'essai de M. *Fontana*, le résultat suivant : 1.95 ; 1.85 ; 1.77 ; 2.40 ; 3.50 (a).

Quantité des
deux airs aé-
truite.

350

Cette expérience prouve que l'air qui étoit sorti pendant deux nuits de ces feuilles, (& qui ne pouvoit avoir été qu'en une très-petite quantité, selon les expériences

(a) Le lecteur un peu attentif aux résultats de ces expériences, aura déjà observé qu'il y a dans toutes quelques variations qui doivent arriver selon la nature des choses, comme j'ai déjà dit ailleurs. Mais ici il pourroit aisément croire qu'il s'y est glissé une erreur, en trouvant que la dernière mesure d'air nitreux, qui n'étoit que de cent subdivisions, comme toutes les autres, a cependant augmenté le nombre des subdivisions de cent dix. J'ai observé nombre de fois cet effet singulier de l'air nitreux, que, dès qu'il a pleinement saturé l'air respirable, il augmente quelquefois la colonne d'air de plus que son volume, comme s'il développoit de nouveau une portion d'air nitreux, ou une portion d'air respirable. Il suffit d'indiquer le fait, sans prétendre en donner raison ici : ainsi nous pouvons évaluer la bonté de cet air $\frac{10}{100}$ d'une mesure au-dessus du nombre indiqué en marge, on peut donc le porter à 360. En consultant mon Journal, je trouve plusieurs exemples de ce fait ; mais c'est dans l'expérience citée ici, que cette absorption négative a été la plus notable.

Quantité des
deux airs dé-
gruée.

36-38), n'avoit que très-peu ou point du tout altéré celui qu'elles donnoient pendant le jour, puisqu'il étoit de l'air véritablement déphlogistiqué, qui ne cédoit guère en bonté à celui que les feuilles de cet arbre donnoient pendant le jour le plus serein & le plus clair. Voyez les
52 expériences 27 & 29.

53. Une certaine quantité d'herbe de *gramen* fut exposée depuis le soir jusqu'au lendemain à onze heures du matin, à l'air libre, dans un bocal de verre vert. L'air qu'elle avoit donné étoit déphlogistiqué; en voici la qualité : 1.80 ; 1.64 ; 1.54 ;
374 2.31 ; 3.26.

En comparant cette expérience avec celle dont le résultat peut se voir dans la Section 2, Exp. 1, on doit considérer que le bocal vert, en empêchant un peu la lumière, doit avoir empêché que cet air ne fût encore meilleur.

54. Une poignée de persicaire brûlante, *Polygonum hydropiper*, mise dans un bocal de verre vert plein d'eau, & exposé à l'air libre depuis le soir jusqu'à dix heures du lendemain matin, avoit donné un air dont la qualité étoit médiocre :
226 1.90 ; 1.86 ; 2.78 ; 3.74.

La couleur du bocal a dû empêcher, comme dans l'expérience précédente, que

cet air ne fût meilleur. Le résultat des expériences 52 & 55 en est la preuve. Quantité des deux airs détruite.

55. Deux poignées de feuilles de laurier-cerise étant mises à l'air libre pendant vingt-quatre heures, dans un bocal de verre blanc, ont fourni une bonne quantité d'air déphlogistiqué, dont voici la qualité : 1.78 ; 1.61 ; 2.02 ; 2.97 ; 3.94.

306

S E C T I O N I X.

Expériences qui démontrent que les Plantes possèdent pendant le jour une propriété singulière, de corriger l'air vicié.

EXP. 56. **A**YANT rempli un bocal d'air si vicié par la respiration, qu'une bougie allumée s'y éteignoit, j'y mis un pied de menthepoivrée, *mentha piperitis*. Elle avoit tellement corrigé cet air, pendant trois heures que le bocal fut au soleil, que la flamme d'une bougie s'y soutint.

57. Je remplis le soir un bocal d'air, que j'avois tellement infecté par la respiration, que la flamme d'une bougie s'y éteignit. Y ayant mis de l'ortie commune, je tins le bocal dans la maison toute la nuit. Le lendemain au matin, je trouvai l'air aussi mauvais que lorsque j'y avois

mis la plante. Après avoir pris du bocal l'air qu'il falloit pour en faire l'essai, je le plaçai au soleil à neuf heures. Cette même plante, qui n'avoit eu pendant la nuit aucune influence en bien sur cet air, le corrigea tellement dans l'espace de deux heures au soleil, qu'il fut à-peu-près réduit à la bonté de l'air commun. Je ne me suis pas donné la peine d'examiner le degré de bonté de l'air par l'eudiomètre dans ces deux expériences. Cet instrument m'auroit montré que cet air étoit manifestement détérioré. Si j'avois laissé l'appareil pendant plusieurs jours dans un endroit obscur, cet air auroit été totalement phlogistiqué, de façon que l'air nitreux n'auroit pu en diminuer en rien le volume.

§ 8. Ayant infecté une quantité d'air par la respiration, de façon qu'une bougie s'y éteignit, j'en remplis une fiole; j'y enfermai une branche de persicaire brûlante, *polygonum hydropiper* : après que la fiole eut été exposée au soleil pendant une heure & demie, j'en examinai l'air, & je le trouvai déjà tellement corrigé, qu'une chandelle pouvoit y brûler; j'obtins le même effet des feuilles de la vigne, de la camomille & des joncs.

§ 9. Je mis, dans un bocal assez grand;

un pied de moutarde ; j'en coupai la tige, ^{Quantité des deux airs détruite.} au niveau de l'orifice du bocal ; après quoi je le renversai dans un vase de terre, où il y avoit un peu d'eau pour conserver la plante en vie. Je plaçai ce bocal pendant la nuit dans la maison. Le lendemain matin, je trouvai l'air tellement vicié par cette plante, qu'une bougie allumée s'y éteignit. Pour savoir exactement la qualité de cet air, je le soumis à l'épreuve de l'air nitreux. En voici le résultat : 1.98 ; 2.87 ; 3.83.

117

60. Après avoir ôté de ce bocal l'air qu'il falloit pour en faire l'essai, je le plaçai au soleil pendant un quart d'heure : alors je trouvai l'air déjà un peu corrigé ; car, en le soumettant de nouveau à la même épreuve, il donna le résultat suivant : 1.97 ; 2.84 ; 3.79.

121

Après cet essai, je replaçai le bocal au soleil ; &, après une heure & demie, je trouvai l'air presque revenu à la bonté de l'air commun ; car il donna le résultat suivant : 2.01 ; 2.25 ; 3.24.

176

Je remis de nouveau ce bocal au soleil ; &, après qu'il y eut été durant trois heures de suite, j'en examinai l'air ; je le trouvai alors tellement amélioré, qu'il surpassoit en bonté l'air commun, tel qu'il étoit

Quantité des
deux airs dé-
truite.

266 E X P É R I E N C E S

alors. L'essai que j'en fis donna 1.95 ;
180 2.21 $\frac{1}{2}$; 2.20.

L'air commun , traité de la même ma-
173 nière , se montroit à 1.96 ; 2.25 ; 3.26 $\frac{1}{2}$.

Voyez aussi les Expériences 40, 41
& 50.

S E C T I O N X.

*Expériences qui démontrent que les Plantes
âcres, puantes, & même celles qui sont
reconnues pour vénéneuses, donnent pen-
dant le jour de l'air déphlogistiqué
d'une aussi bonne qualité que les autres
Plantes.*

EXP. 61. J E plaçai au soleil , dans un bo-
cal plein d'eau , un pied de jusquiame ,
hyoscyamus. Après qu'il eut été ainsi ex-
posé depuis midi jusqu'à cinq heures, j'en
obtins une grande quantité d'air déphlo-
gistiqué , dans lequel la flamme d'une bou-
gie devenoit fort brillante. Une mesure
de cet air avec une d'air nitreux occu-
poient 0.93 ; avec trois , 1.70.

Les feuilles de laurier - cerise , *prunus*

lauro-cerasus, poison terrible (a), ne donnèrent pas un air moins bon que celui de la jusquiame. Deux poignées de ces feuilles, exposées au soleil dans un bocal plein d'eau, depuis onze heures au matin jusqu'à cinq heures après-midi, avoient donné une bonne quantité d'air

(a) Cette plante a toujours été suspectée, quoique bien des gens l'emploient comme assaisonnement, en en mettant une feuille ou deux bouillir dans le lait, pour lui communiquer un goût d'amandes amères. Quoiqu'on puisse s'en servir ainsi, presque toujours impunément, j'ai vu cependant des gens qui s'en trouvoient fort mal. Ces feuilles cachent, sous un parfum & un goût agréables, le poison le plus terrible, lorsque ses forces sont concentrées. Un chien à qui on en a donné dans cet état, mourut presque en un instant. MM. *Heberden* & *Watson*, de la Société royale de Londres, ont fait, avec cette plante, des expériences qui en démontrent la qualité la plus vénéneuse. Si cette plante contient le poison le plus actif peut-être qui existe dans le règne végétal, en le prenant par la bouche, il n'est pas moins terrible dans ses effets, étant appliqué extérieurement dans un état de concentration. M. *Fontana* découvrit l'année dernière ce pouvoir terrible, qui ne cède en aucune façon à celui des fameux poisons des *Lamas* & des *Ticunas*, avec lesquels ces Indiens enduisoient la pointe de leurs flèches. M. *Fontana* a fait, à Londres, avec ces deux derniers poisons, des expériences très-importantes & curieuses, auxquelles j'ai assisté: il les publiera bientôt, comme une suite de son excellent ouvrage sur le venin de la vipère. On peut consulter son très-curieux Ouvrage en deux volumes in-4°. *Traité sur le venin de la vipère, sur les poisons Américains, sur le laurier-cerise*.... A Florence, 1781.

Quantité des
deux airs dé-
truite.

déphlogistiqué, dont l'essai donnoit le
résultat suivant : 1.87 ; 1.67 ; 1.50 ; 2.04 ;

394 3.04.

63. Deux poignées de feuilles du *solanum vulgare*, qui est une plante suspecte, étant, à la manière ordinaire, exposées au soleil depuis deux jusqu'à cinq heures après-midi, ont donné une grande quantité d'air déphlogistiqué d'une qualité supérieure : 1.92 $\frac{1}{2}$; 1.79 ; 1.65 ; 1.52 ;

495 2.08 $\frac{1}{2}$; 3.05.

64. Je ramassai, de la même façon, du bon air déphlogistiqué des feuilles de *tabac* (voyez l'exp. 9) ; de l'arroche puante, *chenopodium vulvaria*, plante d'une puanteur très-singulière ; de la ciguë aquatique, *cicuta virosa*, plante des plus dangereuses, & de la sabine.

SECTION XI.

Expériences par lesquelles on démontre que les fleurs, en général, exhalent un air empoisonné, quoiqu'en très-petite quantité; qu'elles corrompent une grande quantité d'air avec lequel elles sont enfermées; qu'elles exercent ce pouvoir en tout temps, également durant le jour comme pendant la nuit, au soleil comme à l'ombre.

EXP. 65. **D**EUX poignées de fleurs de *calendula*, mises dans un bocal plein d'eau, & exposées à l'air libre pendant quarante-huit heures, fournirent une petite quantité d'air, dans lequel la flamme d'une bougie éteignit d'abord; & cet air ne fut presque pas diminué par l'air nitreux.

66. Deux poignées de fleurs de camomille romaine, *chamæmelum nobile*, étant de même exposées à l'air libre dans un bocal de deux pintes plein d'eau, au bout de deux jours il s'en sépara un peu d'air qui se trouva d'une si mauvaise qualité, que la flamme d'une bougie s'y éteignit d'abord.

67. Quarante-cinq fleurs de *calendula* furent mises sous un bocal renversé, de

deux pintes d'Angleterre , fans eau , & laiffées toute la nuit dans la chambre. Le lendemain je trouvai l'air du bocal tellement vicié , qu'une bougie allumée s'y éteignit. Une mefure de cet air & une d'air nitreux occupoient 1.43.

68. Ayant pris de ce bocal l'air qu'il falloit pour en examiner la qualité , je mis ce vafe , avec les fleurs & le refte de l'air , au foleil , depuis neuf heures jufqu'à midi : alors , en examinant l'air , je le trouvai encore plus vicié ; car une mefure de cet air avec une d'air nitreux occupoient 1.54.

69. Quelques fleurs de chèvre-feuille , *lonicera capri folium* , placées fous un bocal d'une pinte d'Angleterre , & mifes dans la maifon pendant trois heures , avoient tellement infecté l'air du bocal , que la flamme d'une bougie s'y éteignit.

Une quantité de ces mêmes fleurs , placée fous un bocal de la même capacité au foleil , avoir de même vicié l'air , au point qu'il éteignit la flamme d'une bougie.

70. Une autre fois , je plaçai la même quantité de fleurs de chèvre-feuille fous un bocal de la même grandeur , pendant une nuit dans la maifon , voulant favoir exactement jufqu'à quel degré l'air en étoit infecté : je l'examinai le lendemain ;

je le trouvai si mauvais, qu'une mesure de cet air avec une d'air nitreux occupoient 1.68.

Toutes les fleurs que je pus me procurer avoient à-peu-près le même effet ; toutes rendoient l'air plus ou moins vicié, tant au soleil qu'à l'ombre, à l'air libre & dans la maison, pendant le jour & pendant la nuit. Ainsi, ayant trouvé que toutes avoient la même influence sur l'air commun, je pense qu'on peut envisager cette règle comme générale, & qu'on n'en découvrira que peu, ou même point d'exceptions. Je crois néanmoins avoir observé par des faits réitérés, qu'il y a beaucoup de différence entre leur effet ; &, comme une plante donne un air déphlogistiqué plus fin qu'un autre, il y a la même différence dans la mauvaise influence de diverses espèces de fleurs sur l'air. Je trouvai les fleurs de *ihlaspi* & de violette spécialement plus mal-faisantes que beaucoup d'autres.

SECTION XII.

Expériences qui démontrent que les racines des Plantes, lorsqu'elles sont récemment tirées de la terre, corrompent l'air commun, exhalent un air mal-faisant en tout temps ; j'en excepte cependant quelques racines.

EXP. 71. **A**YANT mis au soleil, dans un bocal de huit pintes d'Angleterre, plein d'eau, trois poignées de racine de moutarde, fraîchement tirées de la terre & bien lavées, j'en obtins, dans l'espace de six heures, assez d'air pour l'examiner. Il se trouva si mauvais, qu'il éteignit la flamme d'une bougie.

72. Deux poignées de racines de joncs, bien nettoyées, furent, de la même manière, exposées au soleil pendant sept heures. Il s'en dégagea une petite quantité d'air, dont la qualité étoit si mauvaise, que la flamme d'une bougie s'y éteignit.

73. Une poignée de racines de moutarde, *sinapis*, bien lavées, ayant été mise dans un bocal de deux pintes, plein d'eau, je fis monter dans ce bocal une portion d'air commun, suffisante pour être en contact

contact avec une bonne partie de cette racine. Après avoir laissé ce bocal au soleil pendant six heures, je trouvai que l'air enfermé avec la racine étoit détérioré; car il donnoit, par l'essai de M. *Fontana*, le résultat suivant : 1.95; 2.34; 3.37.

Quantité des
deux airs dé-
truite.

162

74. Je mis une poignée de racines de la véronique d'eau, *veronica becabunga*, dans un bocal plein d'eau; je l'exposai au soleil pendant six heures; j'obtins une quantité médiocre d'air, qui se trouva être de la qualité de l'air commun.

Toutes les autres racines que j'ai essayées fournissoient un air pire que l'air commun, & vicioient en tout temps constamment l'air commun avec lequel elles étoient enfermées. Je n'ai cependant pas été étonné de l'effet mentionné des racines de *becabunga*; car, au lieu que la plupart des racines diffèrent entièrement du reste de la plante, celles de *becabunga* en diffèrent très-peu.

Ayant vu par cette expérience, & par plusieurs autres, que le soleil a un pouvoir décidé d'empêcher que les racines, dont la structure approche de celle des tiges de la même plante, ne gâtent l'air, il me paroît très-probable que les racines, qu'on peut à peine distinguer des plantes,

seroient en état de fournir de l'air meilleur que l'air atmosphérique dans un beau jour. Quelques fruits sont dans ce cas.

SECTION XIII.

Expériences qui démontrent que les Fruits en général exhalent un air mal-faisant en tout temps & en tout lieu, & qu'ils infectent toujours l'air commun, mais plus pendant la nuit & dans l'ombre, que durant le jour & au soleil, de façon que la lumière du soleil diminue leur influence pernicieuse sur l'air commun, au moins dans quelques-uns.

EXP. 75. JE mis six petites pêches sous un bocal de deux chopines, renversé sur une assiette, dans une chambre assez mal éclairée par une seule fenêtre. Dans l'intervalle de deux heures après-midi jusqu'à sept heures du soir; l'air du bocal fut tellement corrompu par ce fruit, que la flamme d'une bougie s'y éteignit sur le champ, & qu'un animal y eût d'abord trouvé sa mort. Une mesure de cet air avec une d'air nitreux occupoient 1.86.

76. Ayant vu que l'air étoit devenu,

dans l'expérience précédente, presque aussi pernicieux pour la vie d'un animal, que l'est l'air inflammable, j'ai voulu voir quel effet feroit un plus petit nombre de ce fruit sur la même masse d'air en moins de temps. Je mis donc deux de ces mêmes pêches sous le même bocal renversé sur une assiette; je le plaçai dans la même chambre. En deux heures de temps, l'air étoit devenu si vicié, que la flamme d'une bougie y perdoit sur le champ toute sa clarté, & étoit prête à s'éteindre.

77. Ayant observé l'effet pernicieux des pêches sur l'air commun dans l'ombre, l'envie me prit de voir quel effet ce même fruit auroit au soleil. Je mis six pêches de la même grandeur que celles de l'expérience 73, sous le même bocal de deux chopines. Je plaçai ce bocal renversé sur une assiette au soleil, depuis neuf heures jusqu'à onze. L'air étoit devenu si vicié, qu'il éteignit la flamme d'une bougie. Une mesure de cet air avec une d'air nitreux occupoient 1.55.

78. Un citron placé sous un gobelet contenant $\frac{3}{4}$ d'une chopine, infectoit tellement l'air, qu'une bougie allumée y perdoit tout son brillant.

79. Une poignée de noisettes avec leur

calice vert, fut mise sous un bocal de deux chopines pendant la nuit : le lendemain, je trouvai l'air tellement altéré, qu'une bougie s'y éteignit.

80. Six petites poires de bergamotte ayant été mises pendant la nuit sous un bocal de deux chopines, je trouvai le lendemain que l'air du bocal étoit un peu altéré ; car la flamme d'une bougie y perdoit son éclat. Une mesure de cet air avec une d'air nitreux occupoient 1.25.

81. Trois pommes qui n'étoient pas tout-à-fait mûres, & qu'on venoit de cueillir, étant restées pendant toute la nuit sous un bocal de deux chopines, l'air en fut vicié au point qu'il éteignit une bougie. Une mesure de cet air avec une d'air nitreux occupoient 1.48.

82. Après avoir pris du bocal de l'expérience précédente, la quantité d'air nécessaire pour l'essayer, je le mis au soleil avec le reste de l'air & les pommes, durant sept heures. En examinant cet air, je le trouvai devenu encore plus mauvais ; il éteignit la flamme sur le champ. Une mesure de cet air avec une d'air nitreux occupoient 1.72.

83. Quatre citrons placés sous un bocal de deux chopines au soleil, pendant sept

heures, avoient altéré la qualité de l'air. Une mesure de cet air avec une d'air nitreux occupoient 1.18.

84. Un bocal de huit chopines, rempli au tiers de mûres en parfaite maturité, & renversé sur une assiette, fut placé au soleil pendant quatre heures. Au bout de ce temps, l'air en étoit si altéré, qu'il éteignit la chandelle sur le champ. Une mesure de cet air avec une d'air nitreux occupoient 1.63.

85. Des mûres de ronces, des prunes de toutes espèces, mûres ou non encore mûres, gâtoient toutes l'air, & au soleil & à l'ombre.

86. Six pommes mûres fraîchement cueillies, furent mises au soleil dans un bocal de huit chopines plein d'eau, & renversé sur une assiette. Après qu'elles y eurent été depuis dix heures du matin jusqu'à quatre heures après-midi, j'en obtins une certaine quantité d'air, qui en étoit sorti par forme de bulles, comme il sort des feuilles. Cet air étoit d'une fort mauvaise qualité; il éteignit la flamme sur le champ. Une mesure de cet air avec une d'air nitreux occupoient 1.69

87. Je mis au soleil, dans un bocal plein d'eau, deux douzaines de haricots verts, d'une petite espèce, depuis dix heures du

matin jusqu'à deux heures après-midi. Leur surface étoit toute couverte de petites bulles d'air. Je n'en obtins qu'une petite quantité d'air qui étoit d'une qualité un peu inférieure à l'air commun; car une mesure de cet air avec une d'air nitreux occupoient 1.14; & une mesure d'air commun avec une d'air nitreux occupoient 1.08 $\frac{1}{2}$.

Les haricots donnent , dans un beau jour, un air plus pur que l'air commun. Les raisins font de même dans un jour favorable.

88. Je plaçai sous un bocal de deux chopines, renversé sur une assiette, deux douzainès de haricots, de la même espèce que ceux de l'expérience précédente, mais sans eau. Je les laissai toute la nuit, jusqu'à onze heures du matin, dans une chambre, sans les couvrir d'un drap, de façon que le matin le bocal fut éclairé par la lumière du jour. En examinant l'air de ce bocal, je fus étonné de le trouver empoisonné à un si haut degré, qu'il surpassoit même l'air vicié par la jusquiamé (expér. 43). Une mesure de cet air avec une d'air nitreux occupoient 1.95.

89. Après avoir vu avec étonnement cette influence mal-faisante au suprême

dégré d'une si petite quantité de haricots sur une quantité si considérable d'air, je voulus essayer l'effet qu'un tel air auroit sur un animal vivant. Je plaçai dans ce bocal de deux chopines, encore assez plein de cet air, un poulet éclos depuis huit ou neuf jours. Dans l'instant même que l'animal entra dans cet air, il donna des signes d'une extrême anxiété, & bientôt après il tomba, & perdit tout mouvement. Voyant qu'il alloit mourir, je me hâtai de le tirer du bocal, pour le placer dans un autre plein d'air déphlogistique obtenu des plantes, & destiné à y placer le poulet lorsqu'il seroit prêt à mourir; mais j'eus beau me dépêcher le plus que je pus, l'animal étoit déjà tout-à-fait mort lorsque je l'en retirai, quoiqu'il n'y eût pas été pendant vingt secondes.

En comparant cette prompte extinction de la vie d'un animal dans cet air exposé à l'influence des haricots, avec l'effet de l'air inflammable tiré des métaux par le moyen de l'acide vitriolique ou marin, je trouvai que l'air vicié par ce fruit étoit aussi destructif de la vie animale que l'air inflammable même.

90. Je plaçai six de ces mêmes haricots verts sous un bocal de huit chopines,

vuidé & renversé sur une assiette : je les y laissai pendant une nuit. Le lendemain, je ne pus voir qu'avec surprise jusqu'où une si petite quantité de ce fruit avoit pu viciër une si grande masse d'air : car la flamme d'une bougie ne pouvoit s'y soutenir, & un animal n'auroit pu le respirer sans angoisse; car une mesure de cet air avec une d'air nitreux occupoient 1.34.

91. Je plaçai dans une chambre, sous un verre à boire, trois petites noix qui n'étoient pas mûres, & qu'on venoit de cueillir; elles y restèrent depuis midi jusqu'à deux heures. Elles rendirent, en si peu de temps, l'air du verre entièrement incapable de soutenir la flamme, ou la vie d'un animal. Une mesure de cet air avec une d'air nitreux occupoient 1.54.

Il suit de ces expériences, qu'en général tout fruit exhale en tout temps dans l'air commun, un principe nuisible à la vie des animaux; mais que le soleil, qui semble n'avoir aucun pouvoir pour empêcher l'exhalaison nuisible des fleurs, a sur quelques fruits un pouvoir marqué pour empêcher ou diminuer leur influence mal-faisante. D'autres expériences m'ont confirmé ce pouvoir du soleil sur quelques fruits.

SECTION XIV.

Expériences qui prouvent que les feuilles , les tiges & rameaux verts qui les supportent, sont les seules parties des Plantes qui donnent de l'air déphlogistiqué.

JE crois avoir assez démontré que les fleurs, les racines & les fruits , ne donnent dans aucun temps, ni dans aucune circonstance , de l'air déphlogistiqué. Il ne me restoit donc plus aucune partie de la plante à examiner , que les tiges vertes qui soutiennent les feuilles , & les branches qui sont déjà couvertes de l'écorce.

EXP. 92. Je dépouillai de leurs feuilles quelques tiges vertes d'un saule : je les mis dans un bocal de huit pintes , plein d'eau , & je les exposai au soleil sur un mur pendant quatre heures. Je les vis bientôt toutes couvertes de bulles d'air. J'en obtins une bonne quantité d'air déphlogistiqué, quoique d'une qualité inférieure à celui que les feuilles de cet arbre donnent communément , comme on peut voir dans les expériences 2 , 20 , 25 , 26 & 28. Celui que j'obtins des tiges se montra de la

Quantité des
deux airs dé-
truite.

336

qualité suivante : 1.96 ; 1.87 ; 1.83 $\frac{1}{2}$;
2.68 ; 3.64.

93. Je plaçai de même au soleil, dans un bocal de huit pintes, plein d'eau, quelques branches d'un mûrier, qui étoient couvertes d'écorce grise. J'en obtins une quantité modérée d'air ; il en sortoit, comme des tiges vertes, par une infinité de bulles. Cet air, mis à l'essai, se montreroit de la même qualité que l'air de l'atmosphère, & donnoit 2.01 ; 2.10 ; 3.10.

S E C T I O N X V.

Expériences qui démontrent quelle espèce d'eau s'oppose le moins à l'élaboration de l'air déphlogistiqué dans les Plantes ; & à la sortie de ce fluide aérien de la surface des feuilles.

L'AIR devoit naturellement être un fluide invifible ; car, s'il étoit sensible à notre vue, il mettroit obstacle à la perception des autres objets : mais cette qualité doit en même temps empêcher que nous ne nous appercevions d'un grand nombre de phénomènes, qui probablement ont lieu dans l'étendue de notre atmosphère, & dont nous ne connoiffons

pas même l'existence. Tant que personne ne songeoit à surprendre la nature sur le fait , en mettant une plante en pleine végétation au milieu d'un liquide , ami des végétaux , & dont la transparence nous mît à portée de voir ce qui s'y passe , nous devions rester dans l'ignorance sur ce qui se passe dans la nature , spécialement dans les plantes.

Pour m'assurer de la réalité du fait , il étoit à propos de ne pas mutiler la plante , & de n'y rien faire qui pût nuire à son organisation ou à son économie. Il falloit donc commencer par choisir des plantes qui se laissent aisément plier , & que je pusse tenir dans un bocal plein d'eau , tandis que la racine restoit encore en terre. Aussi-tôt que je vis que le même phénomène se passoit , soit que je pliasse ainsi la plante en laissant la racine en terre , soit que je misse les branches coupées dans les bocaux , je ne m'occupai pas longtemps à cette première opération , qui est difficile à exécuter , & n'est aucunement nécessaire au but que je me proposois. En effet , la sage nature a doué les plantes d'une vie très-différente de celle des animaux. Les parties détachées de ceux-ci sont , dès le moment de la séparation , destituées de vie , si on excepte quelques

animaux ; au lieu qu'une branche d'un végétal quelconque , séparée du tronc , conserve sa vie long-temps , sur-tout si on a soin de plonger dans l'eau l'extrémité coupée ; & un très-grand nombre de plantes ont même la propriété de pouvoir être propagées par des boutures , ou des branches coupées mises en terre.

Ainsi , je me contentai de mettre les branches coupées , ou simplement des feuilles , dans les bocaux. Mais , dès que j'observai que l'influence des plantes sur l'air différoit extrêmement , par une cause aussi légère qu'un peu plus ou un peu moins de lumière , je soupçonnai qu'il n'étoit pas indifférent de quelle espèce d'eau on se servoit pour y enfermer les plantes. L'expérience m'a convaincu que mon soupçon étoit fondé ; elle m'a montré que l'eau la plus propre à cette expérience est l'eau de source fraîchement tirée des entrailles de la terre , ou tirée d'un puits par le moyen d'une pompe qui couvre le puits ; car , si l'eau de source a été exposée durant quelque temps à l'air libre , elle en devient d'autant moins bonne pour cet usage. J'ai donné les raisons de ce phénomène dans la Section XXII de la première Partie.

Les eaux de certains puits sont entière-

ment impropres pour ces expériences. Ces eaux, en général, ne sont pas fort bonnes à boire. Les eaux qu'on tire des puits creusés dans le voisinage des sources d'eaux qui ont l'odeur de foie de soufre, sont généralement peu propres à cet usage. Nous avons, près de Vienne, une infinité d'endroits où ces sources se trouvent. Il y a, dans le jardin botanique, un puits dont l'eau n'est ni bonne à boire, ni propre aux expériences pour tirer de l'air déphlogistiqué des plantes. Ce puits se trouve cependant dans le voisinage d'un autre puits, dont l'eau est excellente pour ces expériences, & est très-agréable au goût.

Exp. 94. Je mis un nombre égal de feuilles de saule dans quatre bocaux, chacun de huit chopines. Je remplis l'un de ces bocaux avec de l'eau d'un petit étang, qui ne se renouvelloit jamais, &, par conséquent, qui étoit assez impure. Je mis dans le second de l'eau de pluie, ramassée le jour précédent; dans le troisième, de l'eau de rivière; dans le quatrième, de l'eau de source ou de pompe, dont je me servois ordinairement. Je plaçai tous ces bocaux l'un à côté de l'autre, sur un mur, au soleil, à onze heures: je ramassai l'air obtenu des feuilles à trois heures après-midi. Je trouvai que les feuilles qui avoient

Quantité des
deux airs dé-
truite.

été mises dans l'eau stagnante, avoient donné le moins d'air, & sa qualité n'étoit pas meilleure que celle de l'air atmosphérique. Les feuilles qui avoient été dans l'eau de pluie avoient donné de l'air en plus grande quantité, & d'une qualité meilleure. Celles qui étoient dans l'eau de rivière avoient donné une quantité d'air encore plus grande, & il étoit d'une qualité plus exquise. Celles qui avoient été dans l'eau de pompe avoient donné plus d'air que toutes les autres, & cet air étoit en même temps d'une qualité supérieure.

Pour savoir exactement le degré de bonté de ces airs, je les soumis tous à l'épreuve de l'air nitreux. En voici le résultat :

Air obtenu des feuilles mises dans l'eau
178 stagnante, 2.04 ; 2.20 ; 3.22.

Air obtenu des feuilles mises dans l'eau
231 de pluie, 1.94 ; $1.96\frac{1}{2}$; 2.69 ; 3.69.

Air obtenu des feuilles dans l'eau de
256 rivière, 2.05 ; 2.04 ; 2.47 ; 3.44.

Air obtenu des feuilles dans l'eau de
pompe, 1.96 ; 1.85 ; 1.72 ; 1.64 ; 2.47 ;
456 3.44.

95. Je mis dans un bocal plein d'eau fraîchement distillée, une poignée de feuilles de faule ; je le plaçai au soleil

pendant quatre heures : quelques bulles d'air sortoient de la surface inférieure des feuilles, mais très-peu de la surface supérieure. Je n'obtins qu'une petite quantité d'air, & à peine fut-elle suffisante pour en faire l'essai. Il se trouvoit être inférieur en bonté à l'air commun.

96. Ayant obtenu de l'eau distillée depuis quelques mois, j'en remplis un bocal, & y mis des feuilles de vigne; je le plaçai à l'air libre pendant cinq heures. Une petite quantité de bulles d'air se voyoit sur la surface inférieure des feuilles, & très-peu sur la surface supérieure. J'en obtins cependant assez d'air pour le mettre à l'épreuve : il étoit pire que l'air commun. Cette eau fait périr en peu de temps les plantes.

97. Je remplis un bocal d'eau imprégnée d'air fixe tiré des pierres calcaires par l'acide vitriolique, dans l'appareil du docteur *Nooth*, tel qu'il se vend chez *M. Parker*, dans Fleet-Street à Londres; & y ayant mis quelques feuilles de vigne, je le plaçai sur le champ au soleil & renversé. A peine avois-je mis les feuilles dans le bocal, qu'elles furent toutes couvertes de bulles d'air, & présentèrent le plus beau spectacle. Je mis le bocal à l'air libre pendant cinq heures, au milieu du

jour, le soleil étant pendant tout ce temps caché derrière des nuages. J'en obtins moins d'air qu'on n'auroit cru, en considérant le nombre immense des bulles d'air dont les feuilles étoient couvertes. La plus grande partie de cet air étant de l'air fixe, disparoissoit en s'incorporant avec l'eau, lorsque je la secouois. Je mis à l'épreuve le peu qui m'en restoit, & je le trouvai d'une qualité inférieure à l'air commun.

98. J'imprégnai d'air fixe une quantité d'eau; à la façon expéditive du docteur *Hulme* (a), par le moyen du sel de tartre & de l'acide vitriolique. Ayant rempli un bocal de cette eau, j'y mis quelques feuilles

(a) On dissout, dans une certaine quantité d'eau, du sel de tartre; on verse cette eau doucement dans un vase contenant une égale quantité d'eau dans laquelle on a mis autant d'acide vitriolique, qu'il est nécessaire pour saturer la quantité de sel de tartre employée. Le sel alkalin & l'acide vitriolique divisés à l'infini, font, en se rencontrant, une effervescence presque invisible, & l'air fixe qui s'en dégage, se trouve sur le champ intimement mêlé avec l'eau. Cette méthode aisée d'imprégner d'air fixe une quantité quelconque d'eau, ou de quelque autre liqueur, peut être de la dernière utilité dans plusieurs maladies. On peut consulter une brochure publiée sur ce sujet, en anglois, par le docteur *Hulme*, Londres, 1778. J'ai cru rendre un service au public de la traduire en latin; je l'ai fait imprimer à Leyde, chez Luzac & Vandamme, peu de jours après que l'édition angloise a été publiée. L'ouvrage a paru si utile à mes compatriotes, qu'on l'a traduit de mon latin en hollandois, & imprimé à Rotterdam la même année.

de

de vigne , & l'exposai au soleil , après l'avoir renversé sur une assiette. Dans l'instant où ces feuilles furent plongées dans l'eau , la surface inférieure se couvrit d'un nombre prodigieux de bulles d'air : bientôt après la surface supérieure le fut de même. Après qu'elles eurent été au soleil pendant quatre heures , je trouvai ramassée au fond renversé du bocal , une grande quantité d'air , lequel se montroit être , pour la plupart , de l'air fixe , parce qu'il étoit absorbé par l'eau en la secouant. Je soumis le restant à l'épreuve de l'air nitreux , & je le trouvai moins bon que l'air commun.

Quoique la production presque momentanée de ces bulles d'air par les feuilles plongées dans l'eau imprégnée d'air fixe , & l'absorption de cet air par l'eau , ne laissent aucun doute que ces bulles ne soient produites par l'air fixe , pour la plus grande partie , il me paroît cependant très-probable que le mouvement vital des feuilles joue aussi son rôle dans cette scène : car si l'air fixe ne faisoit que se placer en forme de bulles sur la surface des feuilles , par un mouvement purement mécanique , ces bulles se placeroient sur les deux surfaces indistinctement dans le même temps , tout comme elles se mettent également

sur les deux surfaces d'une pièce de monnoie ou autre corps destitué de vie, qu'on plonge dans cette eau. Mais c'est ce qui n'arrive pas; car les bulles paroissent, dans cette eau, premièrement sur cette surface des feuilles sur laquelle elles se produisent les premières dans l'eau de source. Cette observation me paroît indiquer que l'eau qui contient une grande portion d'air, sur-tout d'air fixe, dérange l'opération naturelle des feuilles, par laquelle elles produisent un air véritablement épuré ou déphlogistiqué. Plusieurs expériences de ce genre m'ont convaincu que l'air obtenu des feuilles dans l'eau imprégnée d'air fixe, est, pour la plus grande partie, de l'air fixe; & que cette portion d'air qui ne l'est pas, est un air d'une qualité incertaine, tantôt un peu meilleure, mais, le plus souvent, pire que l'air commun (a).

(a) Dès que je fus de retour à Vienne, en 1780, je répétai ces expériences comme toutes les autres. Elles m'ont confirmé dans l'opinion, que l'eau saturée, ou fortement imprégnée d'air fixe, dérange l'opération naturelle des plantes, & que la raison pour laquelle j'obtenois rarement par ce moyen de l'air meilleur que l'air commun, étoit que jè me servois alors d'eaux trop fortement chargées d'acide aérien. Je trouvai qu'en les acidulant foiblement, soit avec l'acide aérien, soit avec quelque autre, j'en obtins, par le moyen des plantes,

Quoiqu'il puisse paroître assez extraordinaire que la seule différence des eaux que j'ai employées dans ces expériences ait pu produire un résultat si différent, & quoiqu'il soit peut-être très-difficile d'en donner une raison assez claire, le fait

un air déphlogistiqué très-bon, & abondamment. Ces recherches devoient faire un article du second volume de cet Ouvrage, qui auroit dû paroître en 1781, si l'Imprimeur de Paris eût achevé, selon ses promesses, dans le courant de cette année, l'Ouvrage, qui n'a paru qu'en 1785 : *Nouvelles Expériences & Observations sur divers objets de Physique*. Cette lenteur fut cause que je n'osai pas lui confier le manuscrit de ce second volume. Ce délai m'a été d'autant plus désagréable, que j'ai fait mes expériences dans un jardin public, où tout le monde pouvoit voir tout ce que je faisois, & que j'attachois à chaque appareil un billet qui indiquoit la nature de l'expérience, afin de ne pas me tromper dans le grand nombre. D'ailleurs, j'expliquois ce que je faisois à ceux qui me demandoient des éclaircissemens, & cela, sans leur demander le secret ; j'ai même montré souvent à une compagnie nombreuse plusieurs découvertes, que je n'ai publiées qu'un an ou deux après cette communication. Je n'ai jamais cru les expériences avec les eaux acidulées d'une assez grande importance, pour en tirer des conséquences au sujet de l'influence des végétaux sur notre atmosphère, parce que nulle part, dans la nature, il ne croît des plantes dans les eaux acidulées. Je desirerois même pouvoir faire mes recherches sans couvrir les plantes d'eau simple, parce qu'il y a peu de plantes qui croissent naturellement dans cet élément. Étant de retour à Vienne, je trouvai bientôt le moyen de vérifier mon système sans couvrir les plantes d'eau. On en peut trouver une esquisse dans le *Journal de Physique*, Tome XXV, page 437.

cependant ne souffre pas de doute , & ne doit pas paroître plus étonnant que celui que j'ai déjà détaillé , & qui démontre qu'une cause si légère , que je ne l'aurois jamais soupçonnée de pouvoir produire quelque chose d'approchant , je veux dire un peu plus ou un peu moins de lumière , puisse être cause que la même plante produise un air d'une qualité infiniment supérieure à celle de l'air commun , ou un air absolument mortel.

La chaleur , même celle du soleil , rend la meilleure eau moins propre à favoriser la production de l'air déphlogistiqué des feuilles , quoique cette eau reprenne de nouveau sa qualité par le froid. Ayant mis de l'eau de pompe au soleil , dans un bocal ouvert , jusqu'à ce qu'elle en fût échauffée considérablement , je la trouvai presque entièrement inepte pour l'ouvrage des feuilles ; elles ne donnèrent presque pas d'air dans cette eau. En ayant ôté les feuilles , je laissai le bocal plein d'eau au jardin. Le lendemain matin , je trouvai de la glace formée dans ce bocal. Je mis des feuilles fraîches dans cette eau , lorsque le thermomètre de *Farenheit* , qu'on y tenoit plongé , marquoit 37 degrés de froid ; elles donnèrent de l'air déphlogistiqué en

grande quantité. Le froid avoit donc rétabli la faculté de cette eau, que la chaleur lui avoit ôtée.

SECTION XVI.

Expériences qui indiquent à quel degré de pureté peut atteindre l'air déphlogistiqué & élaboré par les Plantes.

J'AI découvert, par une suite de plusieurs centaines d'expériences faites dans ma solitude, que les feuilles des plantes versent, en général, un air déphlogistiqué le plus fin ou le plus pur, quand on n'en met pas trop dans le bocal, & par conséquent, lorsque la plupart reçoivent la lumière directe du soleil. Il m'a paru que le temps le plus favorable pour la production de cet air, est entre midi & six heures du soir, au milieu de l'été, & toute autre circonstance étant égale.

EXP. 99. J'ai obtenu de quelques plantes un air déphlogistiqué si pur, que non-seulement la flamme d'une bougie y brûloit avec une lumière très-éclatante, mais même qu'elle étoit accompagnée d'une espèce de sifflement ou bruit de scintillation,

Quantité des
deux airs dé-
truite,

qu'elle a coutume d'exciter lorsque la bougie est plongée dans un air déphlogistiqué très-pur. Parmi les plantes qui me donnoient l'air déphlogistiqué le plus pur, il y avoit quelques plantes aquatiques. Les pins & les autres arbres qui contiennent de la térébenthine, me fournissoient toujours de l'air d'une pureté si exquise, qu'il falloit quelquefois six mesures d'air nitreux pour saturer deux mesures de cet air déphlogistiqué, & que $\frac{500}{800}$ des deux airs, & plus, se trouvoient détruits.

100. J'ai obtenu, en septembre, des jeunes feuilles de vigne, de l'air déphlogistiqué si pur, que l'épreuve de l'air nitreux donnoit 1.97; 1.87 $\frac{1}{2}$; 1.78; 1.68; 470 2.33; 3.30.

101. J'obtins le même jour de l'air déphlogistiqué encore meilleur des vieilles feuilles de vigne; en voici l'épreuve avec l'air nitreux: 1.95; 1.85; 1.72; 1.60; 547 1.61; 2.53.

102. Quoique la qualité des airs mentionnés dans les deux expériences précédentes fût très-bonne, j'en tirois cependant encore de plus exquis de la matière verte qui s'engendre d'elle-même dans les bocaux pleins d'eau. Deux mesures de cet air étoient à peine saturées par huit mesures d'air nitreux, & $\frac{645}{1000}$ des deux airs

étoient détruits dans le mélange. L'air déphlogistiqué que j'obtenois de cette substance que j'avois prise d'une auge de pierre, toujours remplie d'eau par une source voisine, se trouvoit être d'une qualité encore plus fine; car, dans le mélange de deux mesures de cet air avec huit mesures d'air nitreux, il se détruisoit $\frac{652}{1000}$.

Quantité des
deux airs dé-
truite.

Quelle que soit la bonté exquisite de cet air, elle n'égale cependant pas la qualité de l'air déphlogistiqué qu'on tire de quelques substances qui n'appartiennent pas au règne végétal, telles que le nitre, le mercure calciné, le mercure précipité rouge, &c.

Afin de faire connoître exactement la qualité des deux meilleures espèces d'air dont j'ai fait mention, je donnerai ici le résultat entier de l'essai auquel je les ai soumises, pour pouvoir les comparer avec l'air déphlogistiqué du mercure précipité rouge.

L'air déphlogistiqué, tiré de la matière verte produite spontanément dans un bocal plein d'eau, donnoit le résultat suivant :
2.05; 2.01; 1.93; 1.81 $\frac{1}{2}$; 1.72 $\frac{1}{2}$; 1.70 $\frac{1}{2}$; 2.62 $\frac{1}{2}$; 3.55. 645

Le résultat de l'épreuve faite avec l'air déphlogistiqué obtenu de la matière verte

Quantité des
deux airs dé-
truite.

tirée du bassin de pierre sur le grand chemin, étoit 2.08; 1.07; 2.01; 1.92; 652 1.89; 1.78; 2.54; 3.48.

On peut juger combien la bonté de ces deux airs approche de celle de l'air déphlogistiqué tiré du mercure précipité rouge. En voici un essai exact: 1.63; 1.28; 795 0.93; 0.59; 0.27; 0.58; $1.02\frac{1}{2}$; 2.05. Ainsi les deux mesures de cet air déphlogistiqué avoient été réduites à environ $\frac{1}{7}$, & $\frac{795}{1000}$ des deux airs avoient été détruits.

Quoique la pureté de ce dernier air fût réellement grande, il n'est cependant pas douteux qu'on trouvera des airs encore plus exquis. Je fus convaincu de cette vérité, lorsque j'étois présent à l'expérience suivante de M. *Fontana*. Il dissolvoit de l'or dans de l'eau régale faite d'acide marin & d'acide nitreux purs. L'air qui se dégageoit de l'effervescence étoit de l'air nitreux qui absorboit l'air respirable comme l'air nitreux ordinaire. Ayant évaporé la solution, il l'exposoit à un feu violent, pour en extraire l'air déphlogistiqué, qui se trouvoit être d'une pureté si grande, qu'il décomposoit une quantité prodigieuse d'air nitreux, & qu'il étoit lui-même réduit à environ $\frac{1}{70}$. Si nous avons lieu de nous attendre à des effets heureux de l'air dé-

phlogistique ordinaire, quelle espérance ne doit-on pas concevoir de l'usage d'un air si supérieurement pur ?

SECTION XVI.

Expériences qui tendent à découvrir l'effet des Plantes sur l'air inflammable.

EXP. 103. JE mis une poignée de rameaux de menthe poivrée dans un bocal plein d'eau, qui contenoit deux chopines. Ayant renversé le bocal, j'y fis monter une mesure de deux onces d'air inflammable tiré du fer, & qui étoit si pur, que l'air nitreux ne le diminueoit pas du tout. Je plaçai ce bocal dans une chambre toute la nuit ; je trouvai le lendemain le volume de cet air un peu augmenté ; mais il étoit encore également mauvais pour la respiration des animaux ; car l'air nitreux n'en pouvoit rien diminuer.

104. Je mis, le même soir, une mesure de deux onces de ce même air inflammable dans un bocal de deux chopines, plein d'eau, après y avoir mis une poignée de feuilles de noyer. Je plaçai ce bocal de même dans la maison pendant la nuit ; le lendemain, je trouvai la quantité d'air

augmentée d'environ $\frac{1}{10}$. Une mesure de cet air avec une d'air nitreux occupoient 1.90.

105. Ayant mis, le même soir, dans un bocal de la même grandeur, une poignée de persicaire brûlante, *polygonum hydropiper*, avec de l'eau, j'y fis monter une mesure de deux onces d'air inflammable; je plaçai ce bocal à côté des deux autres pendant la nuit dans une chambre; je trouvai le lendemain la quantité d'air inflammable diminuée d'environ $\frac{1}{25}$. Une mesure de cet air avec une d'air nitreux occupoient 1.97.

N. B. Ces trois bocaux étoient restés dans la maison, depuis le soir jusqu'au lendemain entre midi & une heure, de façon que la lumière du jour a pu avoir quelque influence sur les plantes, en faisant sortir quelque quantité d'air de la menthe poivrée & des feuilles de noyer. J'aurois dû couvrir les bocaux, pour en exclure absolument toute lumière. Malgré cette omission, les plantes n'avoient pas corrigé cet air, excepté les feuilles de noyer, mais très-peu; & cette correction venoit apparemment de la lumière du jour. Étant donc assez convaincu par ces expériences, que les plantes avoient peu, ou même point de pouvoir de corriger cet air dans

l'obscurité, ou au moins de le rendre plus respirable, je voulus voir ce qu'elles feroient au soleil.

106. Ayant ôté tout l'air inflammable du bocal qui contenoit les feuilles de noyer (exp. 104), sans en ôter les feuilles même, je fis monter dans ce même bocal une mesure de deux onces d'air inflammable, je l'exposai au soleil depuis deux heures après-midi jusqu'à cinq heures : alors je trouvai le volume de l'air augmenté d'un quatrième ; mais la qualité de l'air étoit peu changée ; car une mesure de cet air avec une d'air nitreux occupoient 1.89. Nous verrons, dans l'expérience 109, la raison pour laquelle ces feuilles n'ont pas corrigé cet air.

107. Après avoir ôté l'air inflammable du bocal de l'expérience 105, en y laissant le *polygonum hydropiper* & l'eau, j'y fis monter de nouveau une mesure de deux onces d'air inflammable ; je plaçai le bocal au soleil pendant quatre heures, depuis deux jusqu'à six heures : je trouvai le volume d'air augmenté de $\frac{1}{12}$, & beaucoup corrigé ; car une mesure de cet air avec une d'air nitreux occupoient 1.33.

108. J'avois agi de même avec le bocal qui contenoit la menthe poivrée, en y mettant de nouvel air inflammable, & en

l'exposant au soleil; mais ayant oublié de marquer le résultat, je voulus répéter l'expérience le lendemain. Je mis une poignée de menthe poivrée fraîche dans le même bocal, & l'ayant rempli d'eau & renversé, j'y fis monter une mesure de deux onces d'air inflammable. Je l'exposai au soleil depuis une heure jusqu'à quatre & demie : pour lors je trouvai le volume d'air inflammable augmenté d'environ $\frac{1}{10}$, & tellement corrigé, qu'une mesure de cet air & une d'air nitreux occupoient 1.21 : ainsi sa qualité différoit déjà peu de celle de l'air commun; mais, en y approchant une bougie allumée, elle s'enflammoit avec une grande explosion.

109. Comme les feuilles de noyer, employées dans l'expérience 106, avoient très-peu corrigé, au soleil, l'air inflammable avec lequel elles avoient été renfermées la nuit précédente, je soupçonnai que ces feuilles avoient souffert par l'eau & par l'air inflammable, & qu'ayant perdu beaucoup de leur vie ou de leur vigueur, elles n'avoient plus le pouvoir de corriger cet air, ou de donner de l'air déphlogistiqué, qu'elles donnent, selon leur nature, au soleil, & dont l'addition auroit sans doute corrigé l'air inflammable. Je pensai donc qu'il étoit à propos de répéter cette

expérience. Je mis deux poignées de feuilles de noyer dans un bocal plein d'eau ; j'y fis monter une certaine quantité d'air inflammable ; j'exposai ensuite le bocal au soleil depuis midi jusqu'à cinq heures : pour lors je trouvai l'air tellement corrigé , qu'une mesure avec une d'air nitreux occupoient 1.30. Cet air fit une forte explosion à l'approche de la flamme.

Tout ceci me servoit de démonstration que les plantes possèdent le pouvoir de corriger réellement l'air le plus nuisible à la vie animale , & absolument mortel dans un instant. Mais il n'étoit pas décidé par ces faits, si les plantes possèdent assez de pouvoir pour réduire cet air à la bonté de l'air commun, supposé qu'on les laisse assez de temps avec cet air , & exposées au soleil. Afin de découvrir ce qui en étoit , je fis les expériences suivantes.

110. Ayant mis dans un bocal une poignée de branches de *polygonum hydro-piper* , & dans un autre une poignée de feuilles de noyer, je fis monter dans chacun une mesure contenant environ huit onces d'air inflammable. Je laissai ces deux bocaux à l'air libre durant quarante-huit heures. Je trouvai l'air du bocal , dans lequel étoient les feuilles de noyer , tellement corrigé , qu'en le mettant à l'épreuve

Quantité des
deux airs dé-
truite.

de l'air nitreux, il paroissoit surpasser en bonté l'air commun, tel qu'il se trouvoit alors; car une mesure de cet air inflammable avec une d'air nitreux occupoient 1.03; & une mesure d'air atmosphérique avec une d'air nitreux occupoient dans le même temps 1.05. En examinant cet air à la façon de M. *Fontana*, le résultat fut 1.91; 2.16 $\frac{1}{2}$; 3.16.

184

Je remplis de cet air un verre cylindrique, & j'y approchai la flamme d'une bougie; il prit feu avec une très-forte explosion. Ceci me surprit beaucoup, & me fit appréhender que la preuve de l'air nitreux ne manquât entièrement dans ce cas.

Après avoir essayé l'air mis avec les feuilles de noyer, je soumis au même examen celui qui avoit été avec le *Polygonum hydropiper*; en voici le résultat: une mesure de cet air avec une d'air nitreux occupoient 0.95; en y ajoutant une seconde mesure d'air nitreux, la marque étoit à 1.92. En l'examinant à la manière de M. *Fontana*, le résultat fut 1.90; 1.96; 2.95. Il paroissoit donc, par ces deux épreuves, qu'il surpassoit en bonté, de beaucoup, l'air commun.

202

III. Je soumis ce dernier air à l'épreuve de la flamme; il fit une très-forte explo-

tion. Étant étonné que ces deux airs fissent une très-forte explosion, quoique la preuve de l'air nitreux indiquât que leur bonté surpassoit celle de l'air commun, je soupçonnai l'épreuve d'être fautive dans cette espèce d'air, & mon soupçon fut beaucoup augmenté, parce qu'en répétant chacune de ces expériences deux fois, j'obtins constamment le même résultat.

Quantité des
deux airs dé-
truite.

112. La chose me parut trop importante pour m'en tenir là : je résolus de reprendre l'expérience. Je mis quelques plantes de *polygonum hydropiper* dans un bocal de huit chopines, plein d'eau ; j'y fis monter une bonne quantité d'air inflammable très-pur ; je le laissai à l'air libre depuis le dimanche jusqu'au vendredi suivant. En l'examinant, je le trouvai presque aussi mauvais pour la respiration, que lorsque je l'avois mis avec la plante ; car une mesure de cet air avec une d'air nitreux occupoient 1.80. Voici le résultat de l'essai de M. *Fontana* : 2.58 ; 3.58. Un poulet âgé de trois semaines, plongé dans cet air, y mourut en moins d'une minute.

42

Le résultat de cette expérience étant entièrement différent de celui qui est cité dans les expériences 108, 109, 110 & 111, me faisoit présumer que j'avois commis

quelque erreur en les faisant, & que l'épreuve de l'air nitreux pourroit être sans exception. Je pris donc la résolution de découvrir tout le mystère, en redoublant d'attention.

113. Je fis une bonne quantité d'air inflammable, qui étoit si fort, que l'air nitreux ne le diminueoit en rien. Je fis monter deux chopines de cet air dans un bocal de huit chopines, plein d'eau, & dans lequel j'avois mis quelques plantes de *polygonum hydropiper*, avec leurs racines, afin de les conserver mieux en vie; je plaçai ce bocal à une heure après-midi dans le jardin. Lorsqu'il y eut été pendant vingt-quatre heures, j'examinai l'air, & le trouvai très-corrigé, approchant déjà beaucoup, au moins en apparence, de l'état de l'air commun; car une mesure de cet air & une d'air nitreux occupoient 1.23 : il fit une forte explosion à la flamme d'une bougie. Après en avoir pris la quantité d'air qui étoit nécessaire pour l'examen; je remis le bocal au jardin, & j'en examinai de nouveau l'air, le lendemain, à une heure après-midi : pour lors je le trouvai, par l'épreuve de l'air nitreux, à peu-près de la bonté de l'air commun; car une mesure de cet air avec une d'air nitreux

nitreux occupoient 111, & le résultat de l'essai à la manière de M. *Fontana* donnoit 2.04; 2.33 $\frac{1}{2}$; 3.32. Il fit cependant explosion comme auparavant. Quantité des
deux airs dé-
truite. 168

Je replaçai de nouveau le bocal au jardin, & j'examinai l'air entre quatre & cinq heures après-midi, le même jour. Alors l'épreuve de l'air nitreux l'indiquoit meilleur que l'air commun; car une mesure de cet air avec une d'air nitreux occupoient 1.06 $\frac{1}{2}$. Dans ce temps, une mesure d'air commun avec une d'air nitreux occupoient 1.08. Il étoit cependant encore explosif.

114. Ce résultat ne me laissoit plus de doute que l'épreuve de l'air nitreux ne fût fautive dans ce cas; car cet air, avec toutes les apparences d'une bonne qualité, fit encore une forte explosion à la flamme. Un jeune poulet, que je plaçois dans cet air, y devenoit malade sur le champ, & dans six minutes étoit sur le point d'expirer. Je l'en retirois destitué de tout mouvement.

115. Ayant conservé le reste de l'air inflammable qui avoit été durant six jours avec le *polygonum hydropiper* (voyez l'exp. 112) sans être notablement changé, je fis monter cet air dans un bocal plein d'eau, après y avoir mis un pied entier

Quantité des
deux airs dé-
truite.

de moutarde. Je mis le bocal à l'air libre. J'examinai l'air au bout de vingt-quatre heures. Je le trouvai tellement corrigé, qu'il paroissoit surpasser l'air commun; car une mesure de cet air & une d'air nitreux occupoient 1.02; en y ajoutant une seconde mesure d'air nitreux, la marque étoit à 2.00. L'épreuve de M. *Fontana* donnoit 1.96; 2.13 $\frac{1}{2}$; 3.12, & cependant cet air s'enflammoit avec une forte explosion. Après avoir pris de ce bocal la quantité d'air nécessaire pour cette épreuve, je le remis au jardin. Le lendemain, lorsqu'il eut été exposé pendant quarante-huit heures à l'air libre, je soumis de nouveau cet air à l'examen, &, par l'épreuve de l'air nitreux, je le trouvai encore amélioré; car une mesure avec une mesure d'air nitreux occupoient 0.96, &, en y ajoutant une seconde mesure d'air nitreux, on avoit 1.80. Le résultat de la méthode de M. *Fontana* étoit 1.97; 1.93; 2.72 $\frac{1}{2}$;
187 $\frac{1}{2}$ 3.66.

235 Cet air faisoit toujours explosion avec un grand bruit. Je remplaçai de nouveau ce bocal à l'air libre pendant quatre heures, dans le plus beau soleil. En examinant cet air, il se trouva encore beaucoup plus amélioré, & surpasser, en apparence, presque du double l'air commun; car

SUR LES VÉGÉTAUX. *Seç. XVII.* 307

alors une mesure de cet air avec une d'air ^{Quantité des} nitreux occupoient 0.94 (a). L'essai de ^{deux airs dé-} M. *Fontana* donnoit 1.96 ; 1.87½ ; 2.44 ; ^{truite.} 3.40. Cet air n'avoit cependant pas perdu 260
sa force explosive.

En voulant voir jusqu'où l'air inflammable pourroit être corrigé par l'influence d'une plante, je mis une mesure de huit onces d'air inflammable dans un bocal de deux chopines, avec une plante de *polygonum hydropiper*. J'ôtois tous les quatre jours la plante, & la remplaçois par une nouvelle de la même espèce. Au bout de seize jours j'en fis l'examen. Cet air donnoit, par l'épreuve de l'air nitreux, tous les signes d'être de l'air déphlogistiqué, sans qu'il eût perdu sa vertu explosive. L'essai de M. *Fontana* donnoit 1.81 ; 1.56 ; 1.37 ; 2.27 ; 3.25.

375

Une mesure de cet air jointe à une d'air nitreux occupoient 1.84 ; avec deux mesures, 0.98 ; avec trois, 2.00.

116. Je mis dans un bocal de huit chopines une plante entière de *polygonum*

(a) Cet essai est incomplet ; car une seconde mesure d'air nitreux auroit probablement donné 1.50, ou environ ; mais, quoique j'aie oublié d'y ajouter cette seconde mesure, ou peut-être que j'aie oublié d'en faire registre, on pourra cependant juger exactement du résultat de l'essai nitreux, par la preuve, à la façon de M. *Fontana*.

hydropiper, en la plaçant de façon que la racine étoit au fond, & par conséquent en haut lorsque le bocal étoit renversé. Ayant rempli d'eau ce bocal, j'y fis monter une mesure d'environ huit onces d'air inflammable très-pur. De cette manière, la racine se trouvoit au milieu de l'air. Je laissai le vase pendant six jours à l'air libre dans un jardin. En l'examinant, je ne trouvai qu'un cinquième de l'air que j'y avois mis; & cet air n'étoit plus ni inflammable, ni explosif, & la flamme d'une bougie s'y soutenoit, en perdant cependant son éclat. Cette expérience indique que les racines des plantes aquatiques possèdent un pouvoir très-notable d'absorber l'air inflammable. Quelques autres expériences m'ont aussi confirmé la même chose (a). Je compte revenir sur cette

(a) N'est-ce pas encore un bienfait de la Sagesse suprême, d'avoir donné cette faculté d'absorber l'air inflammable aux racines des plantes aquatiques, qui croissent dans les eaux bourbeuses, dont le fond est rempli d'air inflammable? Une partie de cet air nuisible se trouve ainsi absorbée par ces plantes avant de monter à la surface de l'eau, où il rendoit l'air mal-sain, en se répandant par l'atmosphère. Nous savons par expérience que les pays marécageux nouvellement desséchés répandent des exhalaisons septiques ou putrides, & très-nuisibles aux habitants des environs. Nous avons eu, il y a trois ans, un exemple bien terrible, lorsqu'on eut fini, près de *Rotterdam*, le dessèchement de cette immense étendue

matière dans le second volume , après avoir consulté mes notes avec plus de soin.

117. Ayant examiné , dans les expériences précédentes , l'effet des plantes sur l'air inflammable tiré des métaux par le moyen des acides marins & nitreux , il me restoit à essayer leur influence sur l'air inflammable des marais. En remuant le fond bourbeux d'un fossé , je ramassai une quantité de cet air dans une bouteille garnie d'un entonnoir. Cet air inflammable étoit si pur , qu'une mesure jointe à une d'air nitreux occupoient 1.98. Je fis monter une mesure d'environ huit onces de cet air dans un bocal de deux chopines , plein d'eau , & contenant un pied de menthe poivrée , dont les racines étoient

de terre , dont la grandeur est environ la moitié de la mer de Haerlem , & qui , depuis des siècles , étoit couverte de 12-16 pieds d'eau : c'étoit autrefois une tourbière. Cette terre étoit à peine découverte & rendue aux mains du laboureur , qu'une immense quantité de plantes , poussant spontanément , couvrit toute sa surface. La vigueur avec laquelle ces plantes (qui étoient le *Senecio Jacobæa* & le *Lythrum salicaria Linnæi*) végèrèrent fut surprenante. N'est-il pas probable , en considérant ce que j'ai dit touchant la faculté des plantes , d'absorber le mauvais air , & de répandre le bon , que les effets de ces exhalaisons auroient été encore plus funestes , si la sage nature n'avoit pas doué ces terres d'une fertilité extraordinaire ?

féparées : je le plaçai au soleil depuis dix heures du matin jusqu'à quatre heures après-midi. En examinant cet air, je le trouvai beaucoup corrigé ; car une mesure de cet air avec une d'air nitreux occupoient 1.60. Il brûloit cependant à l'approche de la chandelle, comme auparavant ; mais il ne fit pas d'explosion. On doit observer que l'air inflammable des eaux stagnantes est beaucoup plus fort que celui qu'on obtient par l'acide vitriolique ou marin & le fer ; au moins faut-il une quantité beaucoup plus petite d'air des marais que de l'autre, pour faire une forte explosion ; une seule partie de cet air avec dix à douze parties d'air commun suffit pour produire l'effet. L'air inflammable des marais ne prend pas feu si aisément que celui des métaux, de façon qu'on n'est pas sûr de l'enflammer par une foible étincelle électrique, au lieu que la plus petite étincelle met le feu à l'air inflammable des métaux.

118. Je mis dans le même temps au soleil un bocal de la même dimension, contenant un pied entier de *polygonum hydropiper*. Après l'avoir laissé de même au soleil pendant six heures, je trouvai l'air plus corrigé que celui qui avoit été avec la menthe ; car une mesure avec une

d'air nitreux occupoient 1.48. Il paroïssoit n'avoir rien perdu de son inflammabilité.

Il me semble que de ces expériences on peut conclure que toutes les plantes ont une faculté de corriger l'air même le plus nuisible aux animaux, l'air inflammable; mais qu'elles ne sont pas en état de le faire très-promptement; qu'il leur faut plusieurs jours, ou peut-être plusieurs semaines, pour rendre cet air respirable; qu'une plante confinée dans un espace si étroit, & couverte entièrement d'eau (excepté la partie en contact avec l'air inflammable), comme elles ont été dans les expériences détaillées, ne vit pas assez de temps pour achever ce changement. Il paroît aussi par l'expérience 112, que cet air, après avoir été corrigé jusqu'à un certain degré par une plante, reprend de nouveau sa qualité nuisible & mortelle, si on le laisse avec la plante jusqu'à ce que l'opération vitale cesse, lorsque la plante cesse de vivre. En considérant tout ceci avec attention, on comprendra la raison de la différence de succès dans les expériences 110, 111, 112, 113, 115.

Il me paroît aussi probable que les plantes possèdent la faculté de changer l'air inflammable, au moins celui des mé-

taux, en un air dont la nature ne peut être connue par l'air nitreux, & qui a la faculté de faire une explosion très-forte sans addition d'un air respirable. Cet air me paroît avoir acquis la faculté explosive par une opération vitale de la plante. J'ai détaillé, dans une note ajoutée à la Section XXVI de la première Partie, l'opinion que je formois alors sur la nature de ce changement.

Je ne puis douter que la propriété d'être diminué par l'air nitreux, ou la propriété de décomposer l'air nitreux, ne soit donnée à l'air inflammable par l'air déphlogistiqué que les plantes rendent pendant le jour au soleil. M. *Fontana*, à qui j'ai communiqué ce fait, étoit aussi de cette opinion; mais je suis très-porté à croire que la qualité explosive qu'une plante donne à l'air inflammable au milieu de la nuit, en peu d'heures, ou dans un lieu fort obscur pendant le jour, est due à une opération vitale de la plante, à une faculté particulière qu'il possède, même dans un temps & un lieu où elle ne rend pas du tout d'air, ni déphlogistiqué, ni même de l'air qui puisse soutenir la flamme ou la vie d'un animal; & cette quantité d'air phlogistiqué qu'elle répand dans l'obscurité est extrêmement petite. Je soupçonne que ce

pouvoir dépend de l'avidité avec laquelle les plantes, qui sont en pleine vigueur, absorbent le phlogistique de l'air, lorsqu'il en est surchargé; car l'air inflammable tout pur peut bien brûler (& cela seulement quand il est en contact avec l'air commun); mais, s'il n'est pas délayé avec de l'air respirable, il ne fait point explosion. Une partie du principe inflammable étant absorbée par les plantes, le reste est peut-être assez délayé pour faire une explosion, sans avoir besoin de l'addition de quelque autre air. Quoi qu'il en soit, je soumets volontiers mon opinion au jugement du lecteur à cet égard. Pour comprendre l'influence des plantes sur un air quelconque, il ne faut pas perdre de vue que les végétaux, en plein jour, entretiennent la salubrité de l'air commun, en répandant de l'air épuré dans l'atmosphère, & en absorbant les particules septiques & phlogistiques, comme leur nourriture, & peut-être aussi par quelque autre opération encore inconnue.

Mais, de tous les airs nuisibles aux animaux, il n'y en a pas qui me semble être plutôt rétabli à la qualité d'air salubre, que l'air gâté par la respiration. Une plante corrige parfaitement cet air en peu d'heures. C'est une faculté qui nous touche

de près, un service important que les végétaux nous rendent, un bienfait manifeste de la Providence.

S E C T I O N XVIII.

Expériences qui tendent à découvrir quelle espèce de Plantes ou d'Arbres infecte le moins l'air commun pendant la nuit.

EXP. 119. JE mis dans quatre bocaux de huit chopines, une égale quantité de feuilles attachées à leurs tiges, mais de quatre différens arbres. Dans l'un, je mis des feuilles de tilleul, dans le second, des feuilles de chêne; dans le troisième, des feuilles de laurier-cerise; dans le quatrième, des feuilles de noyer: je plaçai ces quatre bocaux renversés sur des assiettes dans la maison, pendant la nuit, en mettant un peu d'eau sur les assiettes, afin de tenir les extrémités des tiges mouillées, & de couper toute communication avec l'air libre: je trouvai, le lendemain matin, l'air de tous les bocaux vicié. L'air du bocal dans lequel étoient les feuilles de noyer étoit devenu si mauvais, qu'il éteignoit la flamme d'une bougie, & par conséquent, qu'il étoit devenu incapable

d'entretenir la vie d'un animal; celui du laurier-cerise étoit moins vicié; celui du tilleul l'étoit encore moins; & celui qui avoit été enfermé avec les feuilles de chêne étoit le moins mauvais de tous, & n'étoit pas devenu incapable d'entretenir la flamme, ni la vie d'un animal. Voici l'évaluation comparative de ces airs.

Une mesure de l'air avec lequel étoient enfermées les tiges de noyer occupoit, avec une mesure d'air nitreux, 1.53; l'air du laurier-cerise occupoit 1.26; celui du tilleul 1.16, & celui du chêne 1.10.

120. J'ai observé que les feuilles de vignes sont moins sujettes à vicier l'air que la plupart des autres feuilles d'arbres. Parmi les plantes qu'on emploie dans la cuisine, les choux sont les plus innocens de toutes celles que j'ai soumises à cet examen.

J'avoue que ce peu d'expériences ne suffit en aucune manière pour en tirer des conséquences pratiques; mais elles peuvent servir aux autres physiciens, en leur montrant le chemin à de nouvelles découvertes sur ce sujet.

SECTION XIX.

Expériences qui démontrent que les feuilles qui sont parvenues à leur accroissement parfait, répandent de l'air déphlogistiqué, & en plus grande abondance, & d'une qualité meilleure que les jeunes feuilles, qui ne sont pas encore à leur perfection.

EXP. 121. J'É mis dans un bocal de huit chopines l'extrémité d'une branche de vigne, qui contenoit des feuilles de toute grandeur, depuis les plus jeunes jusqu'aux plus parfaites, & d'un vert foncé : le vase fut rempli d'eau ; disposé à l'ordinaire, & exposé au soleil : je restai auprès du bocal pour examiner ce qui s'y passoit. J'observai que les feuilles développées se couvroient les premières de bulles d'air ; qu'elles paroïssent ensuite sur celles qui étoient les plus avancées en âge après celles-ci, & qu'ainsi, par une gradation régulière, elles paroïssent plus tard sur les plus jeunes feuilles, & sur celles qui n'étoient pas encore développées. Les mêmes gradations que j'observois dans l'apparition des bulles, avoient aussi lieu dans leur grandeur, celles

des vieilles feuilles étant toujours & plus nombreuses , & plus grandes.

Quantité des
deux airs dé-
truite.

122. Je mis dans un bocal de huit chopines, rempli d'eau, quelques feuilles de vigne entièrement développées : je l'exposai au soleil depuis neuf heures du matin jusqu'à deux heures après-midi ; il en sortit une grande quantité d'air déphlogistiqué, dont voici la qualité : 1.95 ; 1.85 ; 1.72 ; 1.60 ; 1.61 ; 2.53.

547

123. Je mis en même temps, dans un bocal de la même grandeur, une quantité égale de feuilles de la même vigne, qui n'étoient pas parvenues à leur grandeur naturelle, & dont la couleur n'étoit pas encore d'un vert foncé. Ces feuilles ayant été au soleil, à côté des autres, pendant le même espace de temps, avoient aussi donné une grande quantité d'air déphlogistiqué, mais moins que les vieilles feuilles, & il étoit d'une qualité intérieure. En voici la bonté exacte : 1.97 ; $1.87\frac{1}{2}$; 1.78 ; 1.86 ; 2.33 ; 3.30.

470

SECTION XX.

Expériences qui semblent indiquer que le soleil seul, & sans l'assistance des plantes, n'est pas en état d'améliorer l'air, & même qu'il le gâte.

EXP. 124. J E remplis un bocal d'eau fraîchement tirée de la pompe ; j'en mis la moitié dans un autre bocal vuide : je les renversai tous deux sur une assiette. Je plaçai l'un de ces bocaux sur un mur , au soleil, pendant quatre heures, & l'autre dans la maison, à deux pas de la porte du jardin, du côté où le soleil ne donnoit pas.

J'examinai l'air des deux bocaux par l'épreuve de l'air nitreux, & je trouvai, par six essais faits l'un après l'autre, que l'air du bocal qui avoit été à l'ombre étoit meilleur que celui qui avoit été exposé au soleil ; une mesure du premier bocal donnant, avec une mesure d'air nitreux, $1.06\frac{1}{2}$, & une du bocal mis au soleil donnant $1.08\frac{1}{2}$.

Je fis cette expérience le dernier jour de mon séjour en campagne, & je n'ai

pas eu le temps de la répéter, cet ouvrage étant déjà presque imprimé, & mon temps de rester en Angleterre étant expiré.

Il est assez connu que la chaleur, à un certain degré, avance la corruption des corps, même au milieu du soleil. Les plantes elles-mêmes, sans l'assistance de la lumière du soleil, donnent de l'air mortel, quoique échauffées par la chaleur de cet astre; car, dans les jours les plus chauds, elles évaporent un air très-pernicieux, & corrompent l'air commun lorsqu'elles sont placées à l'ombre, même à l'ombre des autres plantes, en plein jour, comme il est démontré dans les expériences 46, 47, 48 & 49. J'ai aussi démontré dans la Section XXVII de la première Partie, que les plantes rendent un air très-pernicieux, lorsqu'elles sont échauffées par la chaleur du feu. De ceci, il paroît assez clair que ce n'est pas la chaleur du soleil qui est cause que les plantes répandent un air épuré autour d'elles, mais principalement, & peut-être uniquement sa lumière. Je pense donc que ce qui arrivoit à l'air enfermé avec l'eau, & mis au soleil, étoit dû à un degré de corruption qu'avoit subi cette eau par la chaleur considérable du soleil, à laquelle l'air tenu dans la maison n'avoit pas été

sujet (a). Ceci fait voir plus clairement pourquoi tout pays chaud est mal-sain, s'il est bas, humide, & qu'il manque de culture & de végétation, & pourquoi les pays secs, sablonneux, pierreux, peuvent être très-sains sans arbres & sans culture, parce que l'humidité est nécessaire à la putréfaction. Si de tels endroits sont voisins de la mer, l'air peut y être supérieurement

(a) L'expérience dont il est question ici n'ayant pas été répétée, & ayant été faite à la hâte lorsque j'allois partir, n'est nullement décisive. Quoi qu'il en soit, j'incline à croire à présent que l'eau dont je me servois dans ma campagne, en Angleterre, avoit perdu beaucoup de son air naturel, étant échauffée par le soleil, & que cet air, dont j'avois déjà reconnu que la qualité étoit inférieure à celle de l'air commun (voyez la Section V de la première Partie), avoit détérioré un tant soit peu l'air enfermé avec cette même eau. Ce qui paroît rendre cette idée plus probable, est que l'air des différentes eaux est d'une différente qualité; je m'en suis assuré de plus en plus depuis mon retour à Vienne. De deux puits, qui ne sont éloignés l'un de l'autre que de quelques pas, l'un contient une eau imprégnée d'un air meilleur que l'air commun, au lieu que l'eau de l'autre puits contient un air inférieur en bonté à l'air commun. L'eau du Danube contient une assez grande quantité d'air déphlogistiqué. M. *Fontana* a trouvé de l'air déphlogistiqué dans l'eau de la Seine.

Cette nouvelle raison que je donne du phénomène n'affoiblit nullement le reste du raisonnement que contient le texte, & qui regarde la cause de l'insalubrité des pays marécageux, où l'eau remplie des particules putrides répand, dans l'air, des exhalaisons septiques & inflammables.

bon.

bon. Toute la pointe de l'Europe qui constitue le terrain appartenant à l'Angleterre, dans lequel Gibraltar est situé, & qui n'a qu'une étendue de peu de milles, étant presque tous rochers, n'a guère de végétaux, & cependant est un endroit des plus salubres, malgré les chaleurs excessives du climat, parce qu'il n'y a pas ces sources innombrables de corruption, qui existent dans les pays humides. Cette petite langue de terrain, ces rochers arides sont séparés des lignes des Espagnols par une plaine de sable incultivable. Ainsi, dans cet endroit, l'air doit être fort sain, tant par l'absence des sources locales de corruption, que par l'éloignement des terrains humides, & par le voisinage de la mer dont il est entouré, sur laquelle l'air est, en général, très-pur.

Depuis que l'édition Angloise a été imprimée, j'ai fait des observations sur l'air de la mer, que j'ai trouvé d'une qualité supérieure à celui de la terre : j'ai communiqué ces expériences à la Société royale des Sciences de Londres. N'est-il pas probable que la grande pureté de l'air qui couvre la surface de la mer, dépend principalement de ce que ce volume immense des eaux de la mer, absorbant les particules nuisibles & phlogistiques de l'air,

ainfi que la portion d'air fixe que quelques phyficiens célèbres admettent comme un des ingrédiens qui constituent la maffe de notre atmosphère, & que les eaux de la mer ne font pas fi fujettes à la corruption que celles des marais, tant parce que cette maffe ne peut pas s'échauffer autant, que parce que le fel dont elle est imprégnée arrête fa tendance vers la corruption, surtout dans les climats fort chauds, où l'eau de la mer est beaucoup plus imprégnée de fel que dans les climats froids (a).

Cet article démontre de plus en plus la grande importance de la culture des terres, pour rendre l'air falubre; & la néceffité de prévenir, par tous les moyens poffibles, que l'air ne contracte une qualité nuisible aux animaux. La culture de la terre ne fauroit être fuffifante pour cet effet, s'il fe trouve des marais dans le voifinage. Il est néceffaire, dans de tels pays, de prévenir les débordemens des rivières par des digues, de creufer des canaux pour faire écouler les eaux de la

(a) Dans la mer Baltique, une livre d'eau contient environ deux dragmes de fel; celle qui fe trouve dans la mer entre la Grande-Bretagne & les Provinces-Unies, en contient environ une demi-once; celle de la mer d'Espagne une once; celle des mers entre les Tropiques, une once & demie à deux onces.

terre , avant que les chaleurs soient assez considérables pour accélérer la putréfaction ; enfin , il faut seconder la nature par des moulins , machines à feu ou autres , lorsque le terrain se trouve trop bas pour que l'eau croupissante s'écoule d'elle-même par des canaux.

S E C T I O N X X I.

Expériences qui tendent à découvrir quelle est la méthode la plus exacte & la plus expéditive de juger du degré précis de la salubrité de l'air commun d'un pays quelconque.

J'AI parlé assez amplement , dans l'Introduction de la seconde Partie de cet ouvrage , de l'exactitude avec laquelle on peut juger du degré de salubrité de l'air commun , ainsi que des autres airs , en employant l'eudiomètre du célèbre Abbé *Fon-iana*. Je ne m'étois pas proposé de parler expressément , dans cet ouvrage , de la façon de faire l'essai de l'air commun , d'autant plus que ce n'étoit pas l'objet principal de mes recherches. En acquérant journellement plus d'adresse dans le maniement de l'eudiomètre , & en essayant

tous les jours l'état de l'atmosphère, je ne pouvois manquer d'observer de plus en plus l'utilité de cet examen, & la grande supériorité du procédé de M. *Fontana* pour éprouver les airs, sur les procédés des autres physiciens. Comme il me manquoit, au commencement, le tube de cuivre (représenté *fig. III aaaa*), dans lequel on suspend le tube eudiométrique, je me trouvois nécessité de me servir d'un assez long bocal de verre plein d'eau, dans lequel je plongeois le tube, jusqu'à ce que la partie supérieure de la colonne d'eau fût de niveau avec l'eau du bocal, en tenant le tube à la main, par le moyen d'un linge plié en plusieurs doubles, & mouillé, afin d'empêcher que la chaleur de la main, en échauffant le tube, ne dilatât la colonne d'air; j'eus enfin le tube de cuivre indiqué ci-dessus, ce qui m'épargna beaucoup d'embarras. Je le crois une très-utile addition à cet appareil; on le doit aussi à M. *Fontana*.

Quoique, en général, j'aie suivi la manière de M. *Fontana*, d'examiner les airs des plantes, & même l'air commun, parce que je la croyois la plus exacte, je commençai cependant, de temps en temps, à abrégér cette méthode, à examiner l'état de l'air commun en n'en mettant

qu'une seule mesure avec une d'air nitreux, non parce que je pensois que cela valût mieux, mais uniquement parce que je gagnois du temps, que je pouvois employer à mes recherches principales.

Ensuite, observant que par cette méthode abrégée je trouvois, avec précision, toutes les variations dans le degré de salubrité de l'atmosphère, je l'ai suivie assez communément. Cette méthode est un milieu entre celle de deux physiciens qui se sont distingués le plus dans cette branche de physique, le docteur *Priestley* & l'Abbé *Fontana*. Voici comme je m'y prends : je fais monter dans la mesure, assez d'air commun pour la remplir ; je l'enfonce sous l'eau pendant douze à quinze secondes (pour lui donner la température de l'eau), en la tenant par la coulisse, pour ne pas échauffer la mesure par ma main ; après quoi je la lève jusqu'à ce que la coulisse soit de niveau avec l'eau du baquet, & dans ce moment je ferme la coulisse en la poussant. L'air ainsi enfermé dans la mesure est séparé de cette quantité d'air qui étoit au-dessous de la coulisse, & par conséquent superflu (a).

(a) Il ne faut pas perdre de vue, en lisant cet article, les précautions à observer dans le maniement de l'in-

Ceci étant fait , je renverse la mesure sous l'eau , pour chasser l'air superflu qui étoit resté sous la coulisse ; ensuite je fais monter cette mesure d'air dans le grand tube ; je remplis la mesure de la même manière , d'air nitreux nouvellement fait , avec l'acide nitreux & du cuivre , de la manière détaillée dans les réflexions préliminaires de cette seconde Partie. Aussitôt que cette mesure d'air nitreux a passé l'entonnoir , & est montée dans le tube de verre , je plonge ce tube dans l'eau , & je commence à le secouer dans l'instant que les deux airs se touchent , ou même avant , s'il est possible : je continue à secouer le tube pendant trente secondes , après quoi je glisse le tube de verre dans celui de cuivre , qui est plein d'eau , en prenant garde que l'air commun n'entre dans le tube de verre. Le tube de verre étant ainsi placé dans le tube de cuivre , comme on le voit dans la *figure III* , je les laisse au milieu du baquet , dans une situation verticale , pendant environ une minute , & je verse de l'eau dessus , afin d'amener le tube de verre exactement à

trument ; précautions que j'ai détaillées dans les réflexions préliminaires de cette seconde Partie , & qu'il seroit superflu de répéter ici.

la température de l'eau du baquet. Il est nécessaire de lui ôter ainsi le degré de chaleur que la main lui a communiqué dans le temps qu'on le secoue, & qui peut avoir raréfié & étendu la colonne d'air, dont il s'agit de connoître exactement la longueur. Ceci étant fait, je hausse ou baisse le tube de verre dans l'échelle, jusqu'à ce que la partie inférieure de la courbure, que forme l'extrémité de la colonne d'eau, coïncide avec le zéro de l'échelle. Le tout étant ainsi arrangé, j'observe à quel nombre de l'échelle répond la division du tube qui se trouve au-dessus de la colonne d'eau. S'il arrive que la colonne d'air formée par les deux mesures employées occupe moins d'espace que l'étendue d'une seule mesure (ce qui a lieu lorsque l'air commun est d'une pureté extraordinaire, par exemple, dans le temps de la gelée), il est nécessaire de joindre la marque de la division du tube de verre avec le zéro de l'échelle, & de compter les subdivisions qui se trouvent entre cette marque & la colonne d'air, ou la partie inférieure de cette courbure que forme l'extrémité de la colonne d'eau. Il faut se souvenir que l'usage du tube de cuivre est principalement pour y suspendre le tube de verre, & pour mettre la colonne

d'eau dans ce tube de verre de niveau avec l'eau du dehors : la raison de ceci est trop palpable pour en occuper le lecteur.

Le nombre des subdivisions qui restent des deux cens subdivisions ou des deux mesures entières d'air employées, indique le degré de bonté de l'air atmosphérique, ou de quelque autre air dont on a voulu connoître la bonté, & qui approche de la bonté de l'air atmosphérique, ou qui est d'une qualité inférieure à celle de l'air commun. Mais cette méthode simple & expéditive ne suffit pas pour découvrir la bonté exacte de l'air déphlogistiqué, parce que cet air ne peut être saturé par une égale quantité d'air nitreux : il lui en faut plusieurs mesures avant d'être entièrement saturé.

J'ai fait communément tout l'examen de l'air commun dans l'espace d'une ou de deux minutes ; & la conformité de différentes expériences étoit si grande, que dans dix épreuves faites l'une après l'autre avec le même air, souvent le résultat ne donnoit pas la différence d'un centième des deux mesures d'air employées.

J'ai trouvé en général que le degré de salubrité de l'air varioit entre 1.03 & 1.09, c'est-à-dire, que de deux mesures d'air,

l'une d'air commun & l'autre d'air nitreux, il restoit en général une mesure entière & 39 centièmes d'une autre mesure (a).

Si on emploie un tube de verre plus long, & qu'on fasse les grandes divisions en proportion, par exemple, de quatre ou de cinq pouces au lieu de trois, le résultat pourra être encore plus exact. Mais il est à propos que les deux mesures d'air ne remplissent pas plus de la moitié du tube, de crainte qu'en secouant fortement le tube dans l'eau, l'air commun n'y entre, & ne gâte toute l'expérience.

Dans les ouvrages du docteur *Priestley*, on voit qu'une mesure d'air commun & une d'air nitreux occupoient quelquefois 1.20, & souvent beaucoup plus : cela dépendoit de deux causes ; savoir, de ce qu'il ne secouoit pas le vase dans lequel le mélange se faisoit, & de ce qu'il mettoit les deux airs dans un vase, avant de les mettre dans le tube gradué. Voici sa méthode : il met dans un bocal assez large, une mesure d'air commun : il y

(a) Il faut se rappeler que ces expériences ont été faites près de Londres, en été. Lorsque je les ai répétées sur la mer, & dans le temps de gelée sur terre, le résultat a été différent. Une mesure d'air commun avec une d'air nitreux n'occupoient souvent que 0.94, ou quatre-vingt-quatorze centièmes d'une seule mesure.

joint une mesure d'air nitreux : il laisse ces deux airs s'incorporer tranquillement pendant un certain temps ; après quoi , il fait monter le mélange de ces deux airs dans le grand tube divisé & subdivisé pour faire ces essais. Cette méthode est fort simple ; mais M. *Priestley* lui-même convient qu'elle est sujette à des variations & incertitudes qui dépendent de la méthode même , plutôt que de la variation de l'air commun.

Je me suis donné de la peine pour découvrir la raison de ces variations dans le résultat. Je me contenterai d'ajouter une expérience que j'ai imaginée , & qui pourroit , à ce que je pense , répandre quelque lumière sur ce sujet important.

J'ai rempli d'air commun un bocal qui en contenoit assez pour toutes les expériences suivantes. Je commençai par examiner l'exaët degré de bonté de cet air , en me servant de la méthode simple & expéditive qui m'étoit déjà devenue familière. Je trouvai , par six essais faits l'un après l'autre , qu'une mesure de cet air & une d'air nitreux occupoient $1.06\frac{1}{2}$, ou une mesure entière & $6\frac{1}{2}$ centièmes de mesure. M'étant assuré du degré exaët de bonté de cet air , j'en mis une mesure dans cinq verres cylindriques de différente

capacité; j'ajoutai dans chacun une mesure d'air nitreux. Après les avoir laissé reposer pendant une heure, j'examinai la masse restante des deux mesures, en transvasant l'air de chaque verre dans le tube gradué; je trouvai que la colonne d'air étoit d'autant plus courte, que le vase dans lequel le mélange des deux airs avoit reposé, étoit d'un diamètre plus grand. Je voulus essayer de réduire ensuite à un moindre volume chacun de ces mélanges, en secouant le tube dans l'eau; mais j'eus peine à en réduire un seul à un volume sensiblement plus petit.

Afin de donner une idée précise de la différence que je trouvois dans le résultat de ces cinq essais, je joindrai ici leur détail exact.

La masse restante du	Ce même
mélange de deux airs mis	mélange, après
dans le vase du diamètre le	avoir été secoué
plus grand, étant monté pendant une mi-	
dans le tube gradué, y oc-	nute dans l'eau,
cupoit 1.10 $\frac{1}{2}$.	occupoit 1.10 $\frac{1}{2}$.

Le mélange qui avoit	
reposé dans le vase du	
diamètre le plus appro-	
chant du premier, occu-	
poit 1.23 $\frac{1}{2}$.	. . . 1.22.

Celui du vase dont le

diamètre approchoit le
plus au second , occu-
poit 1.28 $\frac{1}{2}$ 1.28.

Celui qui avoit été
dans le vase du diamètre
suivant occupoit . . 1.35 . . . 1.35.

Celui qui avoit été
dans le vase du plus petit
diamètre , 1.44 . . . 1.43.

J'ai déjà dit plus haut, que selon M. *van-Breda*, il est nécessaire que le tube eudiométrique soit rempli d'eau distillée dans le moment qu'on va y faire monter l'air commun pour l'essayer ; mais que cette précaution n'est pas nécessaire pour un essai d'air déphlogistiqué.

Depuis la publication de la première édition de ce livre, j'ai trouvé moyen de faire l'essai d'un air déphlogistiqué quelconque dans le même espace de temps que j'emploie pour faire un essai d'air commun. Mais ce seroit grossir mal-à-propos ce volume, que de vouloir y détailler cette méthode, puisque je l'ai amplement décrite dans les *Nouvelles Expériences & Observations de Physique*, imprimées à Paris en 1785, chez *Barrois le jeune*. J'en ai parlé aussi dans un Mémoire inséré au *Journal de Physique*, T. XXVI, p. 339; où on trouve aussi les réflexions nécessaires

au sujet de la méthode qu'emploie M. *van-Breda* pour essayer l'air commun. J'en ai parlé encore dans un Mémoire inséré au même Journal , Tome XXIV , p. 342 & 343. Toutes ces pièces se trouvent dans la Traduction Hollandoise & Allemande de l'Ouvrage que je viens de citer.

E X P L I C A T I O N

D E S F I G U R E S.

N. B. *Les dimensions sont toutes prises selon la mesure de Paris.*

Fig. 1. **A** P P A R E I L pour faire de l'air nitreux, posé dans un baquet de fayance. *a* est le flacon contenant des morceaux de fils de cuivre rouge, & est rempli d'eau forte. *b*, le tube de verre, dont une extrémité, usée à l'émeri dans le gouleau du flacon *a*, conduit l'air nitreux dans le vase de verre *c* rempli d'eau.

Fig. 2. *a a*. Le tube eudiométrique garni de l'échelle mouvante *c c*. Ce tube doit être assez ferré dans l'échelle pour pouvoir être suspendu par son moyen, de façon cependant qu'on puisse le faire glisser aisément où on veut, dans l'échelle. La partie inférieure de l'échelle, qui est élastique, a cet effet. Il est bon de garnir en dedans cette partie élastique d'une pièce d'éponge fort mince, afin d'empêcher que le cuivre ne frotte contre le tube, & ne l'endommage. Les petits trous qu'on

voit à la partie supérieure & inférieure de l'échelle servent à y passer un fil pour attacher l'éponge. La partie supérieure du tube de verre est fermée hermétiquement, ou, ce qui vaut mieux, bouchée par un bouchon de verre usé à l'émeri dans l'ouverture, & affermi dans sa place par du mastic échauffé. La partie inférieure de ce tube de verre est ouverte & garnie d'une pièce de cuivre *bb*, un tant soit peu formée en entonnoir. Cette pièce de cuivre contribue beaucoup à fortifier le tube.

La longueur du tube de verre doit être de 14 à 18 pouces ; le diamètre interne d'un demi-pouce. Si le diamètre est trop petit, l'air y monte par bulles séparées ; s'il est trop large, l'air y monte avec trop de célérité.

On voit ce tube divisé en différentes parties égales, chacune d'environ trois pouces de longueur. Ces marques circulaires y sont faites légèrement par une lime ou un diamant.

Fig. 3. Le tube eudiométrique suspendu dans le tube de cuivre, de la manière qu'il doit être, lorsqu'on examine la longueur de la colonne d'air. La partie inférieure de la courbure que forme la colonne d'air, où elle est en contact avec

l'eau, doit être exactement de niveau avec le 0 ou le commencement de la division de l'échelle de cuivre. Le tube de verre est suspendu dans le tube de cuivre par les trois pivots de l'échelle de cuivre, qui reposent sur un anneau ou rebord placé près de la partie supérieure du tube de cuivre, en dedans. Le tube de cuivre doit être plein d'eau. Il est représenté transparent, afin de faire voir la façon dont le tube de verre est suspendu, lorsqu'on fait l'observation.

a a a a représente le tube de cuivre.
b b représente l'anneau sur lequel reposent les trois pivots de l'échelle mobile.

L'espace que chaque division marquée sur le tube de verre occupe, est divisée sur la partie supérieure de l'échelle mobile en cent parties égales. On y voit sur les deux côtés les nombres marqués en sens contraire, pour la plus grande commodité de l'observateur. L'avantage qui résulte de ce double arrangement des chiffres, est trop évident pour avoir besoin d'un commentaire.

On peut faire ces divisions de $3\frac{1}{2}$, ou même de quatre pouces, si l'on veut avoir plus grandes les subdivisions ou centièmes gravées sur l'échelle de cuivre. On peut se les représenter d'une grandeur quelconque,

conque , par le moyen d'une loupe qui étoit représentée dans la planche de la première édition , & que j'ai omise ici , parce que je ne m'en sers plus.

Fig. 4. La partie de l'échelle qui porte les divisions , séparée de la partie inférieure qui porte les trois pivots de suspension.

Fig. 5. Cette dernière partie de l'échelle est découpée en bas , afin qu'elle ait de l'élasticité pour embrasser étroitement le tube de verre. Il est à propos de garnir cette partie élastique d'un morceau d'éponge fort mince , pour empêcher que le cuivre ne frotte le tube de verre.

Fig. 6. Anneau de cuivre fixé à la partie supérieure & interne du tube de cuivre , & sur lequel posent les trois pivots de l'échelle. On y remarque trois incisions qui servent à faire passer les trois pivots de l'échelle , lorsqu'on veut se servir du tube de cuivre comme d'un étui , pour y enfermer le tube de verre avec l'échelle. Quoique ces trois incisions soient ici à une égale distance l'une de l'autre , il vaut cependant mieux qu'elles ne forment pas un triangle équilatéral , de même que

lestrois pivots, afin qu'il n'arrive pas fréquemment, que dans le temps d'une observation, les trois pivots passent à travers l'anneau; ce qui fait tomber le tube de verre au fond du tube de cuivre. Ces trois incisions ne sont d'aucune utilité, si on ne veut jamais se servir de tube de cuivre, en guise d'étui.

Fig. 7. La mesure dans son chaton de cuivre. On voit à la plaque inférieure un ressort de cuivre, dont une extrémité porte un pivot qui passe par un trou fait dans cette même plaque, à laquelle l'autre extrémité du ressort est fixée par un clou ou une vis. Ce pivot est reçu dans une rainure creusée dans la partie inférieure de la valvule ou coulisse, & sert à affermir un peu cette coulisse, par le ressort, à l'endroit où on veut l'arrêter, & à empêcher en même temps que cette coulisse ne sorte de son chaton. Cette rainure & le ressort sont représentés dans la *fig. 9.* La mesure doit contenir exactement autant d'air qu'il faut pour remplir une division du tube de verre.

Fig. 8. Les différentes pièces de la mesure représentées séparément. *a* est la

mesure de verre : son orifice est ici représenté trop étroit , en proportion du diamètre du tube eudiométrique ; car il est à propos que le diamètre de la mesure , sur-tout son orifice , soit plus large que le tube de verre ou eudiométrique , puisqu'elle doit pouvoir se vider , dans un instant , de tout l'air qu'elle contient , afin d'avoir la main droite libre dès qu'on a renversé la mesure sous l'entonnoir. *b* est la partie du chaton qui reçoit la mesure. *c* est la pièce du chaton qui reçoit la coulisse *e* ; elle est composée de deux lames de cuivre , qui laissent entre elles une loge dans laquelle la coulisse se meut librement. *d* est la partie inférieure du chaton fait en forme d'un entonnoir. Cet entonnoir sert à y loger l'air exclu de la mesure , lorsqu'on la ferme en poussant la coulisse en dedans.

Fig. 9. La coulisse avec la pièce représentée par *c* dans la *fig. 8* , vue par-dessous pour donner une idée plus exacte du ressort & de la coulisse.

Fig. 10. La cuve ou le baquet qui sert aux expériences eudiométriques. Sa longueur en dedans est de deux pieds , sa profondeur est de treize pouces , sa largeur de dix-sept pouces. On le remplit

d'eau, à environ deux pouces du bord. *a* est la planche sur laquelle les différens vases dont on se sert souvent, se placent. Elle doit être fixée dans le baquet à $3\frac{3}{4}$ de pouce du bord du baquet. La longueur de cette planche est de neuf pouces, son épaisseur de deux pouces : elle est creusée pardeffous en forme d'entonnoir, dont on voit l'ouverture en-dessus. *d* est un entonnoir de verre fixé dans un cercle de cuivre, & uni à la planche par une lame de cuivre, de façon qu'on peut très-aisément l'en ôter. Cet entonnoir est large & plat par en haut, pour recevoir les vases d'une grandeur médiocre qu'on veut remplir de quelque air. Cet entonnoir est fort commode pour y placer le tube eudiométrique, en essayant des airs : on l'y tient affermi par la main gauche. Il peut être fait de cuivre, quoique le verre soit préférable. *bb*, le support du baquet : sa hauteur doit être telle qu'on puisse mettre les genoux dessous le baquet, *ee*, sont des creux d'un pouce & demi de profondeur & de deux ou trois pouces de longueur; ils servent à loger la courbure des tubes par lesquels on veut faire passer des airs dans les cloches, par exemple l'air inflammable, l'air fixe, ou tel autre qu'on veut. On place alors la retorte ou le vase

Dans lequel on développe ces airs, hors du baquet.

Fig. 11. La planche du baquet représentée seule & renversée, pour faire voir la forme de l'entonnoir creusé dans la substance.

Fig. 12. Baquet de bois très-fort, rempli de mercure, pour des expériences qu'on ne peut pas faire dans un baquet rempli d'eau. Il y a des airs qui ne souffrent pas le contact de l'eau sans être détruits ou absorbés; tel est l'air tiré des spaths phosphoriques par le moyen de l'acide vitriolique; l'air alkalin & plusieurs autres, dont on peut voir le détail dans les Ouvrages du docteur *Priestley*, & de différens auteurs après lui. Ce baquet consiste en deux boîtes de bois très-fortes. *a a a a* est la boîte qui contient le mercure : elle a en dedans onze pouces six lignes en longueur, quatre pouces deux lignes de profondeur, & autant de largeur. La planche *c* est fixée à un pouce deux lignes de distance du bord : son épaisseur est de sept lignes. Le tube *d* fait l'ouverture de l'entonnoir creusé à la surface inférieure de cette planche.

Cette boîte est placée dans une autre

boîte aussi très-forte *bbbb*, laquelle sert à recevoir le mercure qui peut se répandre en faisant des expériences.

Fig. 13 représente en face la planche exprimée par *c* dans la figure précédente : elle est vue ici de deux côtés : *a* la représente par-dessus. On y voit à l'entour de l'ouverture de l'entonnoir, quatre enfoncemens arrangés en croix : ils servent à faire sortir aisément le mercure lorsqu'on fait monter de l'air dans un vase renversé rempli de mercure, & posé sur l'orifice de l'entonnoir. *b* représente la même planche par-dessous, pour faire voir le creux de l'entonnoir.

Fig. 14. Le profil de cette planche pour représenter la forme de l'entonnoir & la figure de l'orifice de l'entonnoir prolongé en tube. Les côtés de la planche sont taillés en biseau pour être reçus dans une rainure creusée dans les parois internes du baquet. Cette construction empêche que la planche mise en sa place ne puisse être soulevée par la pression du mercure, & elle fait qu'on peut aisément ôter du baquet cette planche, & la remettre à sa place.

Fig. 15. Un entonnoir de cuivre

portatif, qu'on peut fixer à tout baquet ou sceau d'eau. Cet appareil est fort commode pour faire des expériences en voyage. *a* représente la partie supérieure de l'entonnoir qui est fort large & plate, pour y placer non-seulement le tube de l'Eudiomètre, mais aussi des vases assez larges pour se soutenir eux-mêmes, sans les tenir par la main. *b* est un anneau de cuivre dans lequel on place l'entonnoir lorsqu'on travaille.

Fig. 16. Une espèce de tenaille qu'on peut attacher au bord du baquet, & qui sert à maintenir le col des ballons & autres vases, dans lesquels on reçoit l'air tiré de différens corps par le moyen du feu. Cet instrument est fort utile dans différentes opérations, pour lesquelles, sans lui, on auroit besoin d'être aidé par quelqu'un.

F I N.

POST-SCRIPTUM.

DEPUIS que j'ai écrit ce qui se trouve page 103 , touchant la particularité des conferves , sur-tout de la *conferva rivularis* , qui paroît faire une exception entre toutes les plantes connues , en ne se tournant pas par préférence vers la lumière , il m'est venu un doute sur ce fait : en voici la source : dans l'incertitude , si les conferves & les tremelles doivent être classés parmi les végétaux ou parmi les zoophytes , j'ai employé beaucoup d'attention depuis 1780 , à examiner si ces êtres suivoient la loi générale de tous les végétaux , de s'incliner vers la lumière , si elle les frappe constamment du même côté (a). Je ne voulus cependant pas regarder cette direction comme une preuve décisive de la nature végétale , ni l'indiffé-

(a) Je me souviens d'avoir lu dans des Ecrivains de réputation , qu'il y a des plantes qui s'inclinent par leur nature constamment vers le côté opposé au soleil. Je crois que ces Ecrivains se sont trompés , en prenant un accident pour une loi , un cas fortuit pour une règle. Je ne doute pas qu'il n'y ait des plantes qui , par leur conformation particulière , ou par leur roideur naturelle , ne s'inclinent jamais plutôt vers l'un que vers l'autre côté ; mais je pense qu'on peut envisager l'inclinaison vers la lumière comme une loi générale parmi les végétaux proprement dits.

rence vers la lumière comme une raison d'exclure un être du règne végétal. Il me fut assez facile de me convaincre que les fibres de la *conserva rivularis* ne s'inclinent pas par préférence vers la lumière ; mais je ne pus jamais me décider relativement à l'inclinaison dans les tremelles , sur-tout de celle de la *tremella nostoc* (que j'ai seule soumise à cette recherche) , parce qu'on la trouve généralement composée des feuilles ou lames très-épaisses , très-irrégulières & remplies de suc , de façon que leur configuration paroît s'opposer à toute inclinaison que la lumière pourroit leur donner. D'ailleurs cette plante (si tant est qu'elle mérité ce nom) se dessèche entièrement après que le soleil a pu luire dessus pendant quelques heures , pour reprendre dans une seule nuit sa forme dodue & sa verdure , lorsqu'une forte rosée ou une pluie lui a rendu l'humidité que le soleil lui avoit enlevée. Ce desséchement , qui la réduit à un très-petit volume , & la rend méconnoissable , & cette restauration subite , ont donné lieu aux idées singulières , que le vulgaire & les adeptes ont formé de cet être , & continuent encore d'en former , non comme d'une production de la terre , mais comme d'une substance formée dans l'air , & précipitée des hautes

régions de l'atmosphère pendant la nuit.

Ayant trouvé le moyen de faire croître où je veux une quantité quelconque de cette espèce de tremelle , j'ai espionné à mon aise cette substance placée dans un endroit approprié à cette observation , dans l'espérance de pouvoir décider si avant qu'elle soit parvenue à l'état massif & à la forme irrégulière que nous lui trouvons dans les lieux de sa naissance , lorsqu'on peut la reconnoître pour ce qu'elle est ; si , dis-je , elle ne s'incline pas par sa nature vers la lumière au commencement de son accroissement. Dans cette vue , je fis pousser quelques centaines de ces prétendues plantes dans un espace d'environ quinze pouces de diamètre , en plaçant le petit champ de façon que la lumière du soleil ne pouvoit y parvenir que d'un seul côté : je vis alors que la partie supérieure de chacune de ces tremelles s'inclinoit dès sa naissance vers le soleil très-manifestement.

Cette observation m'ayant donné lieu de soupçonner qu'une telle inclinaison pourroit aussi avoir lieu dans la *conserva rivularis* , lorsqu'elle commence à lever , je fis pousser sur plusieurs de ces petits champs, sur lesquels je faisois croître la *tremella nostoc* , une grande quantité de

cette conserve. J'observai tous les jours si leur direction, en poussant, étoit vers la lumière ; mais je n'observai pas que les filamens s'inclinassent plutôt d'un côté que de l'autre dans aucun temps de leur accroissement. La relation des conserves avec les tremelles, dont je parlerai plus amplement dans un autre volume, m'auroit fortifié dans le soupçon dont je viens de parler, si une attention redoublée n'avoit confirmé mon observation précédente ; relation dont j'ai déjà parlé dans le second volume de la seconde édition de mes *Mélanges*, traduits en Allemand par le Professeur *Molitor*, & publiés à Vienne, chez *Wapler*, en 1784. On en trouve un abrégé dans le *Journal de Physique*, tome XXV, page 1. Je me contente ici d'alléguer, comme en passant, le fait que j'ai observé, & que j'ai envie d'examiner ultérieurement.

T A B L E

D E S M A T I È R E S.

A

- A*BSORPTION de différens airs par les végétaux, p. 86.
Achard (M.), sa méthode de remplir une chambre
 d'air déphlogistiqué, 190
Acide aérien : peut se changer en tout autre acide, xciv
 Est l'acide universel, xciiij
 Est précipité de l'air commun par différentes causes,
 xciiij & xciv
Acide aérien ou *air fixe* : est peut-être l'acide universel
 & l'origine de tous les autres acides, xciiij
 Est fort facile à séparer de l'air commun, xciv
 Spatheux détruit le verre, 139
Acides. Les trois acides minéraux sont originairement
 un seul acide, 136
 Tous les acides minéraux & végétaux peuvent se
 changer en acide aérien, xciiij
 Transmutations de tous les acides les uns dans les
 autres, *ibid.*
Acidules (eaux) : lesquelles on nomme ainsi, 30
Acide universel. Voyez *Acide aérien*.
Acide. Tout acide augmente l'élaboration d'air déphlo-
 gistiqué par les Plantes, 187, 290
Agave Americana. Particularité de ses bulles d'air, 25
Air : Est un des fluides les plus changeans, 120, 133,
 139
 Opinion des Anciens sur la nature changeable de
 l'air, 133
 Existe en grande quantité dans le corps des animaux,
 144. Comment il s'y introduit, *ibid.*
 L'air se change en corps solide, & *vice-versâ*, 124,
 137

TABLE DES MATIÈRES. 349

<i>Air</i> : n'existe pas dans tous les corps dont on peut en extraire,	129, 139
<i>Air commun</i> . Difficulté de reconnoître le degré de salubrité dans le même lieu,	123
<i>Air</i> . Manière d'examiner l'air commun,	200
Nécessité de renouveler l'air dans les vaisseaux,	162
Contient de l'air fixe,	xciiij
Le degré de sa salubrité fort variable,	120
Moyens simples de renouveler l'air dans les maisons & les vaisseaux,	162
Raison pourquoi la nature l'a fait d'une moyenne qualité,	xciv
Méthode pour juger du degré de sa salubrité,	323
Méthode pour le changer en air déphlogistiqué,	190
Corrompu par les plantes à l'ombre,	61
Pourquoi il est vicié par les plantes dans une chambre, & pas à l'air libre,	77
Jusqu'à quel degré il peut être vicié pendant la nuit & à l'ombre par les plantes,	251
<i>Air déphlogistiqué</i> . Voyez <i>déphlogistiqué</i> .	
<i>Air des plantes</i> : obtenu par la chaleur du feu, est méphitique,	41
Est l'air atmosphérique,	120
Peut se changer en six différens airs,	129
Préparé par les plantes pendant la nuit & à l'ombre, est méphitique,	248
Les plantes absorbent de l'air,	22
<i>Air fixe</i> : sa nature. Voyez dans l'Explication des Termes techniques.	
Est une espèce de vapeur acide,	xciiij
Est un ingrédient de notre atmosphère,	<i>ibid.</i>
N'est pas contenu dans les végétaux.	126, 139
Comment il est produit dans notre corps par les végétaux,	xc, xciiij 140
Est retiré des terres calcaires par l'acide vitriolique,	287, 288
Manière expéditive de le produire,	<i>ibid.</i>
Produit par les Végétaux, la nuit,	lxxxix
Est un précipité de l'air commun,	xciiij
En quelle quantité il est contenu dans l'air sortant des pounons,	<i>ibid.</i>
Empêche l'élaboration de l'air déphlogistiqué,	92, 95

Produit un nombre prodigieux de bulles d'air sur les feuilles,	93
Peut se changer en toute sorte d'acides,	xciv
<i>Air fixe</i> ; n'existe pas dans l'air déphlogistiqué tiré du mercure précipité rouge, ni dans celui qu'on tire du nitre, que dans le commencement du développement d'air de ces matières,	118
Peut augmenter, ou empêcher l'élaboration d'air déphlogistiqué par les plantes, selon la quantité contenue dans l'eau,	92, 95, 186, 290
<i>Air déphlogistiqué</i> ou <i>vital</i> : sa nature p. 11. Voyez aussi l'Explication des Termes techniques, & le mot <i>Déphlogistiqué</i> .	
<i>Air déphlogistiqué des feuilles</i> , est un excrément de la plante,	37
Est nuisible à la plante, selon le docteur <i>Priestley</i> ,	<i>ibid.</i>
Examen de cette doctrine,	38
Manière de l'obtenir des plantes,	22
N'existe pas tel dans les feuilles,	128, 35
N'est pas produit par la chaleur du soleil,	39
Est produit par l'action de la lumière, <i>ibid.</i> & d'un mouvement vital dans les feuilles,	34, 49
Théorie de sa formation,	33
Est plus pesant que l'air commun. Cause finale de ceci,	13
En quel temps les plantes en donnent,	23
A quel temps du jour les plantes répandent le meilleur air déphlogistiqué,	57
A quel degré de pureté peut atteindre l'air déphlogistiqué élaboré par les plantes,	293
Est d'autant plus pur, qu'il y a moins de feuilles dans le bocal,	293
Le meilleur sort des feuilles entièrement développées,	316
Sort principalement de la partie inférieure des feuilles,	
12. — Cause finale de ce phénomène,	13
Quantité que les feuilles donnent,	246
La variation du degré de sa bonité dépend d'un grand nombre de causes,	lxxxij
Produit par la mousse verte dans l'eau,	97, 295
Raison de l'inconstance de sa pureté,	lxxxij

Quelles plantes donnent le meilleur air déphlogistiqué,

294

Voyez encore les mots *Déphlogistiqué*, *Arbres*, *Feuilles*,
Mousses, *Plantes*, *Bulles*.

Air explosif, 112

Air inflammable. Sa nature. Voyez *Inflammable*.

Air nitreux. Comment il se fait. Voyez l'Explication des
termes techniques, 215

Ses qualités, *ibide*

Une de ses qualités particulières indiquée, 261

N'est pas un moyen sûr de juger de la bonté de tous
les airs, 110, 117

Airs méphitiques, sont la plupart plus légers que l'air
commun. Cause finale de ceci, 113

Air putride. Les plantes y végètent mieux que dans un
air pur, xlv, liij, 38

Air spatheux : se change en pierre par le contact de
l'eau. Théorie de ce phénomène, 138, 139

Air qui sort de la peau. Voyez au mot *Peau*.

Alimens. Les meilleurs alimens ne suffisent pas pour
garantir des maladies dans un pays mal-sain, 161

Ame : son immortalité déduite de la contemplation des
causes finales, 156

Amérique Méridionale. Pourquoi les Européens la trou-
vèrent mal-saine, 65

Animal (Règne). Relation entre le règne animal & vé-
gétal, 15

Animaux : leur analogie avec les plantes, 15, 84

Evaporent un air méphitique de leur peau, 143

Exhalent différentes émanations des différentes parties
de leurs corps, 17

Anus. Nature de l'air, que nous rendons par l'anus, 129

Appartement. L'effet des plantes sur l'air d'un appartement
dépend du plus ou moins de clarté de l'apparte-
ment, 79

Moyen d'améliorer l'air d'un appartement, 190

Aquatiques (plantes) : corrigent beaucoup l'air vicié, 53

Donnent de l'air déphlogistiqué très-pur, 294

Leur faculté particulière d'absorber différens airs, 87

Arbres, engendrent de la chaleur, 16

Arbres. Lesquels infectent le moins l'air commun pendant
la nuit, 314

Dans quels cas on doit craindre l'ombre des arbres,	172
Quelles espèces il faudroit planter pour rendre l'air salubre,	107
Voyez aussi les mots <i>Plantes, Végétaux, Branches, Feuilles, Air déphlogistiqué.</i>	
Armée. Conséquences pernicieuses du manque de propreté dans les Armées,	163
Arroche puante : donne de l'air déphlogistiqué au soleil,	268
<i>Artemisia pontica.</i> Son air examiné, Exp. 14.	
Artichaud. Son air de nuit examiné,	249
Asthmatiques. Quels pays sont bons pour eux,	170
Asthme : guéri par l'air de mer,	166
Athée. Pourquoi il nie l'existence de Dieu,	47
Atmosphère. Le degré de sa bonté ne diffère que peu dans les différens climats & dans différentes saisons,	122, 140
Jugement trop précipité de quelques-uns sur son degré de bonté dans différens endroits,	123
Atmosphère. Quelles sont les qualités qui la rendent mal-saine,	158
Manière de se garantir de l'effet de ses mauvaises qualités,	159
Toutes ses qualités nuisibles ne sont pas reconnoissables par l'Eudiomètre,	158
Sa pureté entretenue par l'air déphlogistiqué sortant des végétaux,	14, 46
Sa salubrité est la plus grande au milieu de l'été & de l'hiver, & pourquoi,	157
Pourquoi son degré de salubrité est si changeant,	140
Démonstration de cette inconstance,	141
Causes de cette inconstance,	142
Voyez aussi les mots <i>Air commun, Salubrité.</i>	
Atriplex vulvária : donne de l'air déphlogistiqué au soleil,	268
Automne. Le froid de l'automne diminue le pouvoir des végétaux, de vicier l'air,	62
Le froid de l'automne ; son effet sur l'opération des plantes,	lxxxvj

B

- B**AKER (M.). Ses Observations microscopiques, 3
- Baltique* (mer). Quantité de sel dans ses eaux, 322
- Becabunga*. Son air examiné, Exp. 5.
- Ses racines ne gâtent pas beaucoup l'air commun, 66
- La raison de ceci, *ibid.*
- Air de ses racines, obtenu au soleil, n'est pas méphitique. Exp. 74. Raison de cette exception, 273
- Beccher* : est le premier qui a changé les os des animaux en verre, 136
- Bewley* (M.). Son opinion sur la matière verte du docteur *Priestley*, 33
- Blanc* (M.). Son ouvrage sur les maladies des gens de mer cité, 165
- Bohon upas*. Arbre venimeux de Java, 185
- Bonnet* (M.). Son ouvrage sur les feuilles, 5
- Son opinion sur la nature des bulles d'air qui sortent des feuilles dans l'eau, 6
- Bourbe*. Les eaux bourbeuses produisent de l'air inflammable, 53. Comment l'en obtenir, *ibid.* Spectacle amusant produit avec cet air, *ibid.*
- Branches* des arbres. S'il est sain de les tenir dans les appartemens, 63
- Branches*. Les branches vertes, les feuilles en étant ôtées, donnent, étant au soleil, de l'air déphlogistiqué, 281
- Les branches couvertes d'écorce grise donnent au soleil de l'air commun, Exp. 93.
- Breda, Van* (M.). Observation particulière de ce savant au sujet de la manière de dépolir les tubes eudiométriques, 199
- A rendu l'essai d'air atmosphérique plus exact, 204, 214
- Brown*. Remarques sur son histoire de la Jamaïque, 169
- Brown* (le Professeur). Ses Observations sur le froid, 126
- Bryum*. Espèce de mousse : son utilité, 101
- Buffon* (le comte de) a observé que les arbres engendrent de la chaleur, 16

Z

<i>Bulles d'air des feuilles</i> , ou qui s'amassent sur les feuilles examinées,	8
Opinion de M. <i>Bonnet</i> sur ces bulles d'air des feuilles,	6
Sentiment de l'Auteur,	7
Opinion de M. <i>Priestley</i> sur leur nature,	lix
Elles ne sont pas produites par raréfaction,	9
Ne sont pas produites par la chaleur,	39, 40
Sont de l'air déphlogistiqué ;	11
Sont produites par l'air fixe sur les feuilles,	289
Ne disparoissent pas pendant la nuit,	40
Les secondes bulles d'air contiennent un air déphlogistiqué plus fin que les premières,	82
Variété surprenante des bulles d'air sur les feuilles de différentes plantes,	25, 30
Voyez <i>Air déphlogistiqué des feuilles</i> .	

C

<i>CACTUS TUNA</i> . Particularité de ses bulles d'air,	25
<i>Calcination</i> des métaux. Ce qui arrive aux métaux par la calcination,	192
<i>Calendula</i> . Air de ses fleurs examiné, Exp. 65. Ses fleurs gâtent l'air commun, Exp. 67.	
<i>Camomille</i> . Son pouvoir de corriger l'air gâté,	264
Air de ses fleurs examiné, Exp. 66.	
<i>Campagne</i> . Air de la campagne plus salubre que celui des grandes Villes,	163
Pourquoi les habitans de la campagne vivent plus longtemps que ceux des grandes villes,	165
<i>Canaux</i> . Leur usage pour purifier l'atmosphère dans les Pays-bas,	322
<i>Capucine</i> (la). Voyez <i>Tropæolum majus</i> .	
<i>Carottes jaunes</i> : infectent l'air,	66
<i>Cavendish</i> (M.). Son opinion sur la composition de l'eau,	100
<i>Causes finales</i> . L'utilité de leur considération,	156
<i>Cèdre du Liban</i> . Voyez <i>Pinus cedrus</i> .	
<i>Chaleur</i> : est une cause générale de corruption, 2,	155,
	319
Corrompt l'air des végétaux,	128
Engendrée par les végétaux, & pourquoi,	16

- Chaleur* du soleil, rend l'eau impropre à favoriser la production de l'air déphlogistiqué dans les plantes, 291
 du soleil n'est pas la cause de la production de l'air déphlogistiqué, 91
- Champagne* (vin de). Son effet sur les organes sécrétoires de l'urine, 96
- Champignons*. Effets pernicieux des champignons sur l'air commun, lxxxix
- Changement* des corps les uns dans les autres, 132
- Chardon*. Son air examiné, Exp. 6.
- Chaux des métaux*: donne de l'air déphlogistiqué, 192 ; 193
- Chaux des métaux*. Théorie de la production d'air déphlogistiqué qu'on peut en obtenir, 193
- Chêne*. Particularité dans sa manière de donner de l'air déphlogistiqué, 26
 Evapore un air très-pernicieux à l'ombre, 256
 Gâte l'air commun dans la nuit, & le corrige de nouveau au soleil, Exp. 50.
 Son exhalaison aérienne nocturne examinée, 249
 A quel degré il gâte l'air commun pendant la nuit, 214
- Chèvre-feuille* Le grand pouvoir des fleurs de chèvre-feuille pour corrompre l'air commun, page 69, Experiences 69, 70.
- Particularités des bulles d'air qui sortent des feuilles, 26
- Choux*, Air des choux examiné, Exp. 33.
 Ont peu de pouvoir de corrompre l'air commun pendant la nuit, 315
- Cicuta virosa*: donne de l'air déphlogistiqué, 268
- Ciguë aquatique*: donne de l'air déphlogistiqué, *ibid.*
- Citrons* (les): iniection l'air commun, Exp. 78, 83.
- Combustion*. Analogie de son effet sur l'air avec celui de la respiration & des végétaux sur l'air, xcij
- Conferves*. Les conferves & les tremelles n'ont pas des parties de la génération, 102
 Doubtes si ces êtres sont des vraies plantes, *ibid.*
 Voyez aussi le Post scriptum, 345
- Conferves*. Espèce de plantes décrite par l'Auteur. Où ? 102
- Conferves*. Doute s'il faut les placer parmi les végétaux, 103

- Contagieuses* (maladies). Origine des maladies contagieuses sur les vaisseaux , dans les hôpitaux & prisons , 162
- Cook* (le Capitaine) a prouvé qu'on peut tenir les gens plus sains sur mer que sur terre , 165
- Coton*. Habillemens de coton moins bons que ceux de laine dans le temps froid & humide , & pour-quoi , 159
- Corps humain*. La nature de ses excrétiions change comme celle des excrétiions des plantes , 96
- Corps*. Changemens de notre corps en différentes substances , 135
- Cresson* (semences de) : peuvent croître dans l'air inflammable , 52
- Croharé* (M.). Sa méthode de faire l'éthiops martial , 138
- Cromerus* , *Martinus* , raconte une histoire tragique causée par des fleurs , 69
- Cryptogames*. Espèce de plantes décrites par *Hedwig* , 101
- Culture des terres* : nécessaire pour rendre l'air salubre , démontrée par tout cet ouvrage. Exemple de cette vérité dans *Rome* , les *Marais-Pontins* & la *Hongrie* , 167
- Cystus ladanifera*. Son air examiné , Exp. 10.

D

- D* *ANUBE*. Son eau contient de l'air déphlogistiqué ; 31
- Daphné mesereum*. Effet pernicieux de ses fleurs , lxxxvij
- Débordemens de rivières*. Leur effet , 322
- Dejeen* (M.). Son témoignage au sujet du poison des Malais , 185
- Déphlogistiqué* (air). Une immense quantité s'en produit dans le moment de la conflagration de la poudre à canon , 131
- Déphlogistiqué* (Air). Ce que c'est. Voyez l'explication des termes techniques , & le mot *Air*.
N'existe pas dans la nature , 99
Est une décomposition de l'eau , 118
Ne contient , par sa nature point d'air fixe , *ibid.*
Manière de le purifier d'air fixe ,

N'est pas dégagé de l'eau ,	30
Se tire du mercure calciné & précipité rouge ,	xlïx
Manière de l'obtenir à peu de frais du mercure précipité rouge ,	187
Du mercure précipité rouge examiné ,	296
D'une pureté extrême, produit d'une solution d'or ,	<i>ibid.</i>
Ne contient pas d'air fixe ,	118
Quelle quantité on en extrait du nitre ,	130, 187
De quelle manière on peut s'en procurer telle quantité qu'on veut, selon M. <i>Achard</i> ,	190
Espèce dans laquelle un animal vit neuf fois plus longtemps que dans l'air ordinaire ,	119
Est un ingrédient de l'eau , selon plusieurs ,	100
L'air déphlogistiqué du nitre n'est pas infecté d'air fixe ,	118
<i>Déphlogistiqué</i> (Air) : méthode de le faire respirer à un malade ,	190
L'usage continuel de l'air déphlogistiqué prolonge notre vie ,	162
Pourquoi tout l'air commun n'a pas été fait déphlogistiqué ,	xciv
Exemple d'un air déphlogistiqué le plus pur , & qui n'est cependant pas diminuable par l'air nitreux ,	119
<i>Désordres</i> apparens dans le monde ,	47
<i>Dictamnus albus</i> , ou la <i>Fraxinelle</i> . Ses fleurs exhalent-elles un air inflammable ?	186
<i>Dieu</i> . Son existence déduite de la considération des causes finales ,	156
Son existence déduite de sa sagesse manifeste ,	47 ,
	53
Pourquoi quelques-uns nient son existence ,	47.

E

<i>E</i> _{AU} : l'eau est amie des plantes ,	43
Se change en air déphlogistiqué ,	99
Opinions de plusieurs Savans sur la nature de l'eau :	100
D'où dépend le goût agréable de l'eau ,	31
Toutes les eaux contiennent de l'air ,	30

- Quelle espèce d'eau favorise la production de l'air déphlogistiqué, 282
- Quelles eaux empêchent la production de l'air déphlogistiqué, 91, Exp. 94.
- Essais de différentes eaux avec les plantes, 91, 282
- Utilité des grandes masses d'eau, par exemple, des mers, lacs, &c. xlvj, 47
- Eau imprégnée d'air fixe*, empêche la production de l'air déphlogistiqué des feuilles, Exp. 87, 97, 98
- Eau distillée*. Pourquoi insipide, 31, 93
- Empêche la production de l'air déphlogistiqué dans les feuilles. Exp. 95, 96.
- Eau distillée & bouillie*. Pourquoi elles empêchent l'opération diurne des feuilles, 93
- Eau de pluie*: est peu favorable à cette opération des plantes. Exp. 94.
- Eau de Pyrmont*: contient beaucoup d'air fixe, 30.
- Eaux de rivières*: contiennent de l'air déphlogistiqué, 31
- Eau de rivière*: est moins bonne que l'eau de source. Expérience 94.
- Eau de Selter*: contient beaucoup d'air fixe, 30
- Eaux de source*: beaucoup de ces eaux, près Vienne, ne valent rien pour nos expériences, 284
- Eau de source*. Peut-elle seule infecter ou améliorer l'air commun? 320
- Eau de source*: pourquoi la meilleure à boire, 31
- Eau de source*, d'où elle tire son goût agréable, 93
- Quelle espèce d'air elle contient, 31
- Donne de l'air déphlogistiqué, *ibid.*
- L'eau de source ou de pompe* est préférable à toute autre pour obtenir l'air déphlogistiqué des feuilles, 24
- Théorie de ce phénomène, 91
- Eau stagnante*: est impropre à l'élaboration de l'air déphlogistiqué. Exp. 94.
- Produit beaucoup de plantes, 53. — Causes finales de ceci, *ibid.*
- Ecorce*. L'écorce des arbres ne donne pas de l'air déphlogistiqué, 282
- Elémens*: se changent les uns dans les autres, 129, 133, 139
- Elémens*. Faux raisonnemens sur le contenu des élémens de différens corps, *ibid.*

- Empedocle* : enseignoit la transmutation des élémens , 133
- Empire*. La puissance d'un empire peut dépendre de causes très-légères , 163
- Empiré* (Air) : ce que c'est , xcix
- Entornoir*. Qualité qu'il doit avoir pour les expériences sur l'air , 340 , 224
- Espagne* (mer d'). Combien de sel ses eaux contiennent , 322
- Essai eudiométrique* : selon la méthode de M. *Priestley* , 329
- Selon la méthode de M. *Fontana* , 197 , 200 , 236
- Selon la méthode de l'Auteur , 227 , 325 , 332
- Raison de la différence du résultat de ces différentes méthodes , 329 , 330
- Estomac* : notre estomac souffre toute sorte d'air , xliij
- Ethiops Martial*. Manière expéditive de le faire , 138
- Etiollement des plantes* , a lieu dans l'obscurité , 55
- Eudiomètre* ; ce que c'est. Voyez l'explication des termes techniques.
- Son utilité démontrée , 141 , 197
- Celui de M. l'Abbé *Fontana* est le meilleur , 197 & suiv. 228
- Méthode de s'en servir selon M. *Fontana* , Exp. 1 , 197 , 200
- Méthode abrégée de l'Auteur , 227 , 325
- Sa description , 195 & suiv.
- Méthode de s'en servir pour essayer l'air commun , 200 , 323 & suiv.
- Méthode pour examiner l'air déphlogistiqué , 205 , 332
- Raison des variations dans les essais d'air faits avec cet instrument , lxxxij , 331
- Ne peut indiquer toutes les mauvaises qualités de l'atmosphère , 158
- Ne peut découvrir le degré de respirabilité de toutes sortes d'air , 119 , 297 & suiv.
- Eudiomètre*. Réflexions sur sa construction , sa nature & son usage , 195
- Eudiomètre*. Réflexions particulières sur le tube eudiométrique , 198 & suiv. 224
- Eudiomètre*. Essai eudiométrique rendu plus exact par M. *van-Breda* , 204 , 214
- Eudiomètre*. Une grande difficulté pour s'en procurer un bon , levée , 210

<i>Eudiomètre</i> . Réflexions particulières sur son usage dans les voyages,	214
<i>Eudiomètre</i> . S'il y a un avantage d'allonger l'échelle de l'eudiomètre,	228, 232
<i>Eudiomètre</i> . Noms des Artistes qui en font. Voyez l'explication des termes techniques.	cij
Enumération des erreurs qu'on peut commettre en l'employant,	145 & suiv.
<i>Euphorbia lathyris</i> . Manière particulière dont se produit l'air déphlogistiqué de ses feuilles,	26
<i>Exhalaisons</i> nuisibles de quelques plantes,	171 & suiv.
<i>Expériences</i> : leur utilité pour l'avancement des sciences,	153
<i>Explosif</i> . Air inflammable rendu tel par une plante,	112

F

<i>F</i> EMME : l'idée seule d'une femme aimée augmente la sécrétion de l'humeur spermatique,	96
<i>Fer</i> (le) augmente de moitié en poids par la calcination,	192
<i>Fer</i> : se détruit par l'alkali végétal,	189
<i>Fermentation</i> : n'indique pas la nature de l'air des corps,	129
<i>Fertilité</i> extraordinaire des terrains nouvellement desséchés, 308. — Cause finale de ceci,	ibid.
<i>Feu</i> (Air de) : ce que c'est,	xcix
<i>Feuilles</i> . Remarques générales sur leur usage,	1
Contribuent à la vigueur de la végétation,	3
Contribuent à la fructification,	ibid.
Usage particulier de chaque surface,	12
Pourquoi elles présentent au soleil leur surface vernie,	ibid.
Leurs conduits absorbans ; où placés,	46
Leurs conduits excrétoires ; où placés,	ibid.
Sont les organes de la respiration des plantes,	ibid.
Pourquoi elles tombent en hiver,	12
Les grandes donnent un air meilleur que les petites & les nouvelles,	108, 316
Elles meurent plutôt lorsqu'on en détache les bulles d'air, 81. = Cause de ceci,	82

- Toutes les feuilles du même arbre ne s'éveillent pas
au même temps , 89
- Pourquoi la verdure est perpétuelle dans les climats
chauds , 12
- Les feuilles des différentes plantes donnent de l'air
déphlogistiqué d'une manière différente , 25
- Donnent un air différent lorsqu'elles sont renversées ,
lxxxix
- Manière de leur faire répandre beaucoup d'air dé-
phlogistiqué , 187
- Feuilles.* Dans quelle eau elles se couvrent de bulles
d'air , 8
- Pourquoi elles ne se couvrent pas de bulles d'air dans
l'eau bouillie , 161
- Feuilles.* Leur émanation nocturne est la même que l'éma-
nation perpétuelle des fleurs & des fruits , xcij
- Leur émanation diurne est simple ; mais celle de la
nuit est de deux sortes , xc — Explication ulté-
rieure de ceci , xcj
- Feuilles sèches :* pourquoi elles donnent des bulles d'air
au soleil dans l'eau , 49. La nature de cet air exa-
miné , *ibid.*
- Voyez* encore tout l'article *Air déphlogistiqué des feuilles.*
- Fièvres intermittentes* , bilieuses & putrides , attaquent les
habitans des pays marécageux , 170
- Fièvre des prisons.* Cause de cette terrible maladie , 162
- Fleurs :* leur organisation différente de celle des feuilles ,
18
- Exhalent en tout temps un air méphitique , & in-
fectent toujours l'air commun , 67 , 269
- Danger de les tenir dans les appartemens , 67
- Exemples de morts subites causées par les fleurs , 69
- De quelle cause dépend leur effet pernicieux dans les
appartemens , 70
- Le soleil n'a aucun pouvoir sur les fleurs , 68 , 271
Exp. 68.
- Il y a de la différence dans l'effet de différentes fleurs ,
271 , lxxxix
- Pourquoi leur émanation ne produit aucun mauvais
effet à l'air libre , xcij
- Leur émanation perpétuelle est de la même nature que
l'émanation nocturne des feuilles , *ibid.*

- Ne perdent pas si-tôt leur influence pernicieuse sur l'air
que les feuilles en automne , lxxxvj
Leur parfum n'a rien de commun avec leur exhalaison
méphitique , lxxxviii , 64
Le parfum des fleurs est innocent par lui-même , 70
- Fluides* (corps). Il n'y en a point de tels par leur na-
ture , 125
Fluidité (la) des corps dépend d'un certain degré de
chaleur , ibid.
Fluors spatheux : leur acide corrode le verre , 138
Fontana (M.) : description de son eudiomètre , 195 & suiv.
Exactitude de sa méthode d'essayer l'air , 197, 141, liij
Sa méthode d'examiner l'air commun , préférable à
toute autre , 225 & suiv.
Son expérience avec l'acide nitreux , 131
A trouvé de l'air plus pur que l'air commun dans la
Seine , 31
Son opinion sur la décomposition de l'eau , 100
Description de sa méthode d'essayer les airs , 197 ,
200 , Exp. 1.
Son observation sur l'air nitreux affoibli , 218, 223
Fontana (M.) : sa méthode d'extraire l'air déphlogistiqué
du nitre , 187
Ses expériences avec les venins des Lamas & Ticu-
nas , du Laurier-cerise , &c. indiquées , 181 , 267
Forêts : les habitans des forêts sont fort sains , pour-
quoi ? 62 , 64
de l'Amérique Méridionale , pourquoi mal-saines ? 65
Framboisier : particularité dans sa façon de donner de l'air
déphlogistiqué , 27
François. Suites funestes de leur mal-propreté , 164
Fraxinelle (la) : ses fleurs exhalent-elles un air inflam-
mable ? 186
Friche (Terres en) , pourquoi mal-saines ? 157
Froid. Le plus grand degré de froid observé dans la
nature , 126
L'air est plus salubre en général dans un temps froid ,
que lorsqu'il fait chaud , & pourquoi ? 157
Un grand degré de froid change tous les fluides en
corps solides , 125
Le froid automnal ne diminue pas si-tôt le pouvoir

- des plantes de donner de l'air déphlogistiqué au soleil , que celui de méphitiser l'air commun la nuit , lxxxvj
- Diminue l'influence mal-faisante des végétaux sur l'air commun, lxxxvj. Mais pas autant celle des fleurs , *ibid.*
- Le froid arrête la corruption de toute substance , 157
- Même de l'air , 157 , 292
- Le froid rétablit dans l'eau la faculté de favoriser la production de l'air déphlogistiqué , que la chaleur lui avoit ôtée , 292
- Fruits* : les fruits exhalent un air mal-faisant , & infectent une grande masse d'air commun , 71 , 274
- Leur émanation perpétuelle est la même que l'émanation nocturne des feuilles , xcij
- Leur air naturel est de l'air atmosphérique d'une basse qualité , 128. Cet air devient méphitique par la chaleur du feu , *ibid.* & xcij
- Quelques fruits corrompent l'air commun plus que les fleurs , 71
- Le soleil a le pouvoir d'empêcher quelques fruits de méphitiser l'air commun , 71 , 73 , 273 , 278 , 280

G

- G**ARDE-ROBE. Mot qui indique une mal-propreté nationale , 163
- Gas sylvestre*. Ce que c'est , 30
- Gelée : l'air est toujours très-salubre dans le temps de la gelée , & pourquoi ? 157 , 160
- Gibraltar*. Pourquoi ses environs très-sains sans culture , 321
- Gleditsch* (M.), décrit l'histoire des dangereux effets des exhalaisons du *Rhus toxicodendron* , 174
- Gramen* : son air diurne examiné , Exp. 1. Son air nocturne & préparé à l'ombre , Exp. 36.
- Son air de nuit & de jour mêlés ensemble , Exp. 53.
- Son effet sur l'air commun pendant la nuit , Exp. 39
- Grew* , *Nehemjw*. Son anatomie des plantes , 5
- Guerre (la) : est souvent malheureuse à cause de la seule mal-propreté habituelle d'une nation , 164

H

- H**ABILLEMENT : choix des habillemens dans différentes dispositions de l'atmosphère, 159
- Hâles*. Ses découvertes sur l'air, 124
- Ses amusemens utiles dans la vieillesse, 125
- Haricot*. L'air que donnent les feuilles durant le jour, examiné, Exp. 7.
- Air qu'elles donnent la nuit, examiné, 250
- Son effet sur l'air commun pendant la nuit, Exp. 40.
- Les fruits ont un effet pernicieux sur l'air à l'ombre, 73
- Exp. 40, 75, 91, sur-tout Exp. 88, 89, 90.
- Les haricots verts donnent au soleil un air respirable de basse qualité, Exp. 87.
- Leur effet au soleil sur l'air qu'ils avoient vicié pendant la nuit, Exp. 41.
- Le soleil empêche leur malignité, 72, Exp. 87.
- Haricots*: donnent dans un beau jour un air supérieur à l'air commun, 73
- Harmonie* admirable dans la construction du monde, 156
- Heberden* (M.). Ses expériences avec le poison du laurier-cerise, *lauro-cerasus*.
- Hedwig* (le docteur) : décrit les plantes cryptogames, 101
- Helmont* (Van). Son *Gas sylvestre*, 30
- Henningès Hieronymus* : rapporte une histoire funeste occasionnée par des fleurs, 69
- Herbe* : voyez *Gramen*.
- Herbes mauvaises*. Nom injuste donné aux plantes dont on ne connoît pas l'utilité, 14, lxxxij
- Hermaphrodites*: exemples des animaux hermaphrodites, 21.
- Pourquoi les plantes sont la plupart hermaphrodites, *ibid.*
- En quel sens les fleurs sont hermaphrodites, *ibid.*
- Hippomane Maucanilla*. Ses exhalaisons sont très-dangereuses, 172
- Hiver*: l'air est le plus salubre en hiver, lorsqu'il gèle, & pourquoi, 157, 160

- Le temps chaud est mal-sain en hiver , & pourquoi , 157
- Les plantes ne sont pas sans action en hiver , 42
- Quel air les plantes exhalent en hiver au soleil , lxxxvj , lxxxvij
- Les plantes corrigent en hiver l'air gâté , *ibid.* 42
- Quel changement il arrive dans l'opération des plantes sur l'air en hiver , lxxxvj
- Différence entre l'effet des plantes sur l'air commun ; & les airs viciés en hiver & en été , lxxxvij
- Hongrie* (la). Pourquoi mal-saine , sur-tout pendant la nuit , 170
- Hôpitaux*. Effets pernicieux de leur mal-propreté , 163
- Nécessité d'y renouveler l'air continuellement , 162 , 165
- Hulme* (le docteur). Sa méthode expéditive d'imprégner d'air fixe les liqueurs , 288
- Humeurs*. La nature des humeurs excrementicielles de notre corps diffère par des causes légères , 96
- Humidité*. Pourquoi l'humidité de l'air nuit à notre santé , 159
- Hunter* (Jean). Sa découverte , que les plantes engendrent de la chaleur , 16
- Hyoscyamus* : son air naturel examiné , 127
- Son influence nocturne sur l'air commun , 253
- Son air déphlogistiqué mis à l'épreuve , Exp. 61.
- Evapore un air très-vénéneux pendant la nuit , 62
- Hypnum*. Espèce de mousse. Son utilité , 101

I

- JACQUIN* (M.) décrit le danger de manier la *Lobelia longiflora* , 183
- Son opinion sur le danger de l'ombre du Mancenillier , 173
- Jamaïque*. Pays très-mal-sain lorsqu'il n'étoit pas cultivé , est devenu bon depuis qu'on l'a cultivé , 169
- Idées*. Certaines idées font des changemens dans notre corps , 96
- Jeunes Gens*. S'il est avantageux pour les personnes âgées de coucher avec les jeunes , 151

If. Son air nocturne examiné, Exp. 37.

Immatérielles (causes) : produisent des grands changemens dans notre corps , 96

Inflammable (Air) : est un ingrédient de l'eau , selon *Lavoisier* , 100

Inflammable (principe). Voyez *phlogistique*.

Inflammable (Air). Sa nature expliquée. Voyez l'explication des termes techniques. xcviij

N'empêche pas la végétation , 52

Mis avec une plante , devient explosif , 51 , 113 , 301 & suiv.

Est absorbé par les plantes aquatiques , 53

Est corrigé par des plantes , 53 , 311

Existe dans nos intestins , 129

Prend flamme seulement lorsqu'il est en contact avec l'air respirable. Voyez le mot *Air inflammable* dans l'explication des termes techniques , xcviij , 313

Expérience amusante avec l'air inflammable des marais , 54

Celui des marais est plus fort , & il en faut beaucoup moins pour produire avec l'air respirable une forte explosion , 310

Effet des plantes sur l'air inflammable des marais , 309

Effet des plantes sur l'air inflammable des métaux , 297

Si les plantes peuvent le changer en air respirable , 301 , 311

N'est pas rendu plus propre à la respiration par une plante dans l'obscurité , 298

Ne perd pas sa faculté de faire explosion , quoiqu'il soit devenu , au moins en apparence , meilleur que l'air commun , 297 & suiv.

Inondation. Dans quel temps de l'année il faut dessécher les terres inondées , 323

Intestins : contiennent de l'air inflammable , 129

Jpu ou *Upa*. Arbre venimeux des Indes Orientales , 185

Joncs. Leur pouvoir de corriger l'air vicié , 264

L'air de leurs racines examiné, Exp. 72.

Juniperus Virginiana. Son air examiné, Exp. 11.

Jusquiame. Voyez *Hyosciamus*.

K

- K**ÆMPFER parle du poison végétal des Malais &
 Javanois, 184
 Kunckel, a découvert le phosphore urinaire, 135

L

- L**AINE. Habillemens de laine, préférables à tous autres
 dans un temps froid & humide, & pourquoi? 159
Lamas. Poison des Lamas & des Ticunas examiné par
 M. Fontana, 267
Lamium album. Son air naturel examiné, 36
 Son air déphlogistiqué examiné, Exp. 3.
Lavoisier (M.), a mis hors de doute que l'augmenta-
 tion de poids des chaux métalliques, vient de
 l'air qu'elles absorbent, 192
Lavoisier. Son opinion sur la nature de l'eau, 100
Lavoisier : rejette le système de *Stahl* sur le phlogis-
 tique, 192
Lauréolé. Effet pernicieux de ses fleurs, lxxxvii
Laurier-Cerise. Particularité de ses feuilles, par rapport
 aux bulles d'air, 28
 Son air de la nuit & du jour examiné, Exp. 55.
 Son air déphlogistiqué examiné, Exp. 62.
 Est un poison terrible, pris intérieurement dans un
 état de concentration, & appliqué extérieurement,
 267
 A quel degré il gâte l'air commun pendant la nuit, 314
Laurus camphorata. Son air déphlogistiqué examiné,
 Exp. 12.
Leuwenhoeck. Ses observations microscopiques sur les
 feuilles, 5
Lichen. Effet des lichens sur l'air, lxxxix
 Donne de l'air déphlogistiqué, *ibid.*
Limaçons, sont hermaphrodites, 21
Lin (le) est un conducteur de la chaleur & du froid,
 159
Lobelia longiflora. Plante très-dangereuse, 183
Londres. Degré de salubrité de l'air dans les environs
 de cette Ville, 329

- Lonicera capri folium.* Voyez chèvre-feuille.
Lucrèce enseigne la transmutation des corps , 133
Lucrèce croyoit que l'ombre & le parfum de certaines plantes sont dangereux , 172
Lumière. L'effet de la lumière & de l'obscurité sur les plantes par rapport à l'air , étoit inconnu avant l'Auteur , p. 59. Voyez aussi l'Avant-propos.
Lumière. La lumière est cause de la production de l'air déphlogistiqué , 39, 90
 Ne produit pas de l'air déphlogistiqué en hiver , 42
 Nécessité d'une grande clarté pour obtenir de l'air déphlogistiqué des plantes, Exp. 53 , 54.
Lys (Fleurs de). Exemple funeste de leur effet , 69
 Leur effet pernicieux sur l'air , lxxxviii
Zythrum salicaria. Dans quelle terre cette plante se multiplie prodigieusement , 309

M

- M***AGELLAN* (M.). Son eudiomètre. Voyez le mot *Eudiomètre* dans l'explication des termes techniques , c
Maisons. La négligence de la propreté des maisons influe sur le bien-être d'un Etat , 163 & suiv.
 S'il est dangereux d'avoir beaucoup de plantes dans les maisons , 62
Maîtres d'école. Leur erreur pernicieuse au sujet de la salubrité de l'air infecté par les jeunes gens , 152
Malades. Danger pour les malades de tenir beaucoup de végétaux dans leur chambre , 62
Maladies. Les plus fréquentes en automne & au printemps , & pourquoi , 157
 Origine des maladies putrides sur les vaisseaux , 162
 Il est facile de les prévenir , mais très-difficile de les déraciner , 165
Mal-propreté (la) seule peut décider du sort de la guerre. Exemples de cette vérité , 162 & suiv.
Mal-propreté : souvent la cause des maladies pestilentielles , putrides & contagieuses , 162
Mancenillier. Son ombre réputée dangereuse , 172
Marais nouvellement desséchés , sont mal-sains , 272
Marécageux (Pays). Pourquoi mal-sains , 308
 Comment

- Comment on peut rendre les pays marécageux plus
sains, 168 & suiv. 323
- Malaïes endémiques des pays marécageux, 170
- Ce qu'il faut observer pour traverser sans danger un
pays marécageux très-mal-sain, 169
- Marin* (Acide). Peut-il se changer en acide nitreux ?
xciiij, 136
- Marins*. Voyez *Navigateurs*.
- Mauve*. Particularité de ses feuilles par rapport aux
bulles d'air, 28
- Son air naturel examiné, 128
- Médecins*. La doctrine de l'air est nécessaire aux Méde-
cins,
- Mentha piperitis*. Son influence sur l'air commun au so-
leil & à l'ombre dans un appartement, 254
- Sa propriété de corriger l'air gâté par la respiration,
Exp. 56.
- Son effet sur l'air commun, & sur l'air gâté par la
respiration, au soleil, 74
- Son effet sur l'air inflammable, Exp. 108.
- Menthe poivrée*. Voyez *Mentha piperitis*.
- Mer*. Air de la mer plus sain que celui de la terre, 161 ;
321
- Théorie de ce phénomène, 322
- Les bords de la mer sont en général fort sains, &
pourquoi, 171, 321
- Combien de sel l'eau de la mer contient dans diffé-
rens climats, 322
- Les mers & autres grands amas d'eau absorbent ou
reçoivent les particules septiques de l'atmosphère,
xlvi, 47
- Mercure* : donne le meilleur air nitreux, 217
- Il peut devenir un métal solide & malléable, 125
- Mercure*. A quel degré il se gèle, 126
- Mercure calciné* : donne de l'air déphlogistiqué, xlix
193
- Mercure précipité rouge* : donne de l'air déphlogistiqué,
xlxi, 187, 117
- Mercure précipité rouge*. Examen de son air déphlogisti-
qué, 296
- Mercure précipité rouge*. Quantité d'air déphlogistiqué qu'on
en obtient, 187

<i>Mercuré précipité rouge.</i> Son air déphlogistiqué est sans air fixe ,	118
<i>Mesures eudiométriques.</i> Réflexions sur celle de MM. Priestley & Fontana ,	200
<i>Métamorphoses</i> de l'air ,	124 , 132
des autres corps ,	133
<i>Métaux.</i> Contiennent-ils du phlogistique ?	192
<i>Métaux :</i> absorbent de l'air dans la calcination ,	192
Calcinés , donnent de l'air déphlogistiqué ,	<i>ibid.</i>
Théorie de ceci ,	<i>ibid.</i>
<i>Meures.</i> Le soleil n'a aucun pouvoir sur l'émanation méphitique des meures , Exp. 65 , 84.	
<i>Meures de ronces.</i> Leur pouvoir de vicier l'air , Exp. 84.	
<i>Milly</i> (le Comte de). Son opinion sur l'air qui sort de notre peau ,	145
<i>Minium :</i> imbibé d'acide nitreux ou viriolique , donne de l'air déphlogistiqué ,	193
<i>Monde.</i> Son éternité combattue ,	156
<i>Morts subites.</i> Une de ses causes dévoilée ,	68
<i>Mouffes</i> (les) ont le même effet sur l'air que les autres plantes ,	
<i>Mouffes.</i> Utilité de certaines mouffes ,	lxxxix , 101
<i>Mouffe verte</i> qui se forme sur les corps humides. Son utilité ,	100
Se trouve en abondance presque par-tout ,	101
<i>Moutarde :</i> son pouvoir de vicier l'air commun pendant la nuit , Exp. 59.	
<i>Moutarde.</i> Son pouvoir de réparer au soleil l'air gâté , Exp. 60.	
Ses racines exhalent un air mauvais ,	66
Cet air examiné , Exp. 73.	

N

<i>NATIONS.</i> Exemples de la mal-propreté de quelques nations : elle est cause de la décadence de nations puissantes ,	163
<i>Navigateurs.</i> D'où dépend la vigueur de leur santé ,	165 , 161
Moyens de conserver leur santé ,	165
<i>Nitre.</i> Réflexions sur les retortes qu'on doit employer pour en obtenir de l'air déphlogistiqué ,	188

- Nitre.** D'où vient l'acide nitreux dans les terres dont
on l'a déjà tiré, xciv
Donne une quantité prodigieuse d'air déphlogistiqué,
187
Projet pour améliorer l'air d'un appartement par le
moyen du nitre, 189, 190
Son acide est fourni par l'air commun, xciv
Ce que fait le nitre dans la poudre à canon, 131
Nitreux (Acide). Ses effets sur le fer, 130, 137
Se change en différentes espèces d'air, 130
Donne de l'air déphlogistiqué très-pur, 131
Nitreux (Air). Manière de l'obtenir, 215
Récemment fait, est préférable, 218
N'importe quelle bonté il a, *ibid.*
Comment on le conserve, 217
Absorbe davantage d'air commun à proportion du
degré de bonté de celui-ci, 1, 121
N'absorbe pas toute sorte d'air déphlogistiqué, 119
Peut se changer en air fixe, xciiij, 131
Ne découvre pas la nature de tous les airs, 110
& *suiv.* 298 & *suiv.*
Ne découvre pas toutes les mauvaises qualités de l'air
atmosphérique, 158
L'air nitreux affoibli peut servir aux essais des airs,
218 & *suiv.*
Théorie & démonstration de cette assertion critiquée
par M. *Priestley*, 219 & *suiv.*
Quelques qualités particulières de l'air nitreux indi-
quées, 224, 261, 235
Noisettes: infectent l'air commun, Exp. 79.
Noix. Leur grand pouvoir de vicier l'air commun à
l'ombre, Exp. 91.
Nooth (le docteur). Sa manière d'imprégner l'eau d'air
fixe, indiquée, 287
Nothoc. Voyez *Tremelles*.
Noyer. Son air au soleil, 256
Son air pernicieux à l'ombre, examiné, 41, 256
Comment ses feuilles donnent de l'air déphlogisti-
qué, 28
Gâte l'air commun dans la nuit, & le répare dans
le jour, Exp. 50 & 51.
Son ombre suspecte à quelques gens, 171

- Dans quels cas cette appréhension peut avoir du fondement , *ibid.*
 Effet des feuilles de noyers sur l'air inflammable ,
 112 , 297 , 299 , Exp. 106 , 109
Nuit. Les plantes répandent un air méphitique pendant la nuit , 61
 Les plantes ne sont pas toujours sans influence salulaire dans l'absence du soleil , 51
 Les feuilles répandent deux différens airs à-la-fois pendant la nuit , *xc & suiv.*
 Pourquoi l'évaporation nocturne des plantes ne produit aucun mal à l'air libre , *xcj*
Nymphæa alba. Le Nénuphar blanc donne de l'air déphlogistiqué d'une façon particulière , 24

O

- O***BSCURITÉ.* Son effet merveilleux sur les végétaux étoit inconnu avant l'Auteur , *p. 55. Voyez aussi l'Avant-propos.*
Obscurité. Effet de l'obscurité sur les plantes , 61
 Les plantes , dans l'obscurité , ne rendent pas l'air inflammable plus propre à la respiration , 298
Odeurs. Voyez *Parfums.*
Ombre. Les plantes donnent de l'air inéphitique à l'ombre , 61 , Exp. 36 , 46 , 49
Or. La dissolution d'or donne un air déphlogistiqué des plus purs , 296
Orme. Son air examiné , Exp. 29.
 Son air du jour & de la nuit réunis , Exp. 52.
 Evapore un air pernicieux dans l'ombre , Exp. 49.
Orties. Leur grand pouvoir de corriger l'air gâté ;
 Exp. 57.
Os. Les os des animaux peuvent se changer en verre , 135
Ovide : enseigne la transmutation des corps , 133
Ouragans , sont des ventilateurs utiles , *xlvj , 47*

P

- P***ARFUM* des fleurs n'a rien de commun avec leurs exhalaisons méphitiques , *lxxxviii , 79*

Est innocent,	lxxxviiij, 70
<i>Paris.</i> Degré de salubrité de l'air de cette ville & des environs,	159
Constitution de l'air à Paris, en hiver & au printemps,	160
<i>Pays.</i> Comment connoître leur salubrité,	121
Jugement précipité sur ce sujet,	123
Les pays chauds sont mal-sains quand ils sont humides & peu cultivés,	319
<i>Peau.</i> La peau exhale un air méphitique, 143 & suiv.	
Air de la peau des jeunes personnes, est aussi méphitique que celui qui sort de la peau des personnes âgées,	151
Ne paroît pas être de l'air fixe,	150
La nature de cet air examinée,	149, 153
La peau exhale différentes émanations dans ses différentes parties,	17
<i>Pêches.</i> Leur influence maligne sur l'air commun à l'ombre, Exp. 75, 76,	72
Leur influence sur l'air au soleil, Exp. 77.	
<i>Pensylvanie,</i> pays mal-sain lorsqu'il étoit marécageux; est devenu très-salubre depuis qu'on l'a défriché,	169
<i>Perficaire brûlante :</i> donne de très-bon air déphlogistiqué,	57
Son pouvoir remarquable de corriger l'air gâté par la respiration, Exp. 58.	
Son air de nuit examiné,	250
Son air de la nuit & du jour réunis, Exp. 54.	
Son effet sur l'air inflammable, 112, 298, Exp. 105,	107, 110, 116
Effet de ses racines sur l'air,	68
Corrige promptement l'air gâté,	54
<i>Perfil.</i> Sa manière de donner l'air déphlogistiqué,	29
<i>Phlogistique</i> de l'air, est imbibé par les plantes, lviij	
<i>Phlogistique :</i> existe-t-il comme principe dans les métaux ?	192
<i>Phlogistiqué</i> (Air), produit par les végétaux pendant la nuit,	xcj
Se sépare difficilement de l'air sans la concurrence des plantes,	xciv
Se sépare de l'air dans les régions élevées de l'atmosphère,	ibid.

<i>Phlogistiques.</i> Différens procédés phlogistiques infectent l'air, comme la respiration & les végétaux,	xcij
<i>Phosphore de Kunckel</i> se tire des os des animaux,	135
<i>Phthisie</i> pulmonaire, peut se guérir par l'air de mer,	166
<i>Physique.</i> Méthode pour y faire de nouvelles découvertes,	lxxviii, lxxix
Utilité de sa réforme,	153
<i>Pins</i> : donnent de l'air déphlogistiqué très-pur,	57
<i>Pinus cedrus.</i> Son air déphlogistiqué examiné, Expérience 13.	
Son influence nocturne sur l'air commun, Exp. 42.	
<i>Plantes.</i> Leur anatomie décrite par <i>Grew</i> ,	5
<i>Plantes.</i> Leur influence nocturne étoit ignorée avant que l'Auteur l'eût publiée, p. 59. Voyez aussi l'avertissement sur cette édition.	
<i>Plantes.</i> Leur influence nocturne ne sauroit nuire dans l'état de nature,	64
<i>Plantes.</i> Aucune ne croît en vain,	
Manière d'accélérer leur végétation,	3
Leur façon de vivre,	85
Les plantes se nourrissent du principe inflammable de l'air,	14, 37
Leurs différentes analogies avec les animaux, détaillées,	15
Analogie de leurs émanations avec celles du corps humain,	96
Engendrent de la chaleur comme les animaux,	16
Exhalent différentes émanations de leurs différentes parties,	17
Ont une espèce de respiration,	46
Végètent mieux dans un air putride,	xliv, 76
De quelle manière elles trouvent leur nourriture,	15
Pourquoi la nature leur a donné des feuilles dans le temps des chaleurs,	15, 86
Quel est leur air naturel,	128
Leur air naturel peut se changer en fix airs différens,	129
Le service qu'elles nous rendent, détaillé,	14, 85
Indices qu'elles sont prêtes à donner de l'air déphlogistiqué,	88
Toutes donnent de l'air déphlogistiqué au soleil,	56

- Manière de leur en faire donner une plus grande quantité ; 187
- Plantes.* Les seules parties des plantes qui donnent de l'air vraiment déphlogistiqué , sont les feuilles & les tiges vertes qui les supportent , 281
- Leur effet sur l'air pendant le jour , contraire à celui de la nuit , 79
- Ont un plus grand pouvoir de corriger le mauvais air que d'améliorer l'air commun , & pourquoi , 74
- Exhalent un air nuisible pendant la nuit , 61
- Et dans les lieux obscurs & ombragés , pendant le jour , *ibid.*
- Corrompent une grande masse d'air autour d'elles pendant la nuit , 62
- Leur effet sur l'air dans un appartement , 62 , 255 , 256
- Leur mauvais effet dans les appartemens est causé par leur grand nombre , 80
- Leur grand pouvoir de corriger l'air vicié quand elles sont au soleil , 26 , 51 , 263
- Corrigent quelquefois l'air gâté , même à l'ombre , 51
- Font plus de bien à l'air commun pendant le jour , que de mal pendant la nuit , 259
- Leur opération diurne troublée par des causes légères , 95
- Les plantes âcres , puantes & vénéneuses donnent pendant le jour de l'air déphlogistiqué , *xlvi* , 266
- Leur émanation nocturne ne sauroit nuire dans l'état naturel des choses , 77
- A quelle heure elles s'éveillent le matin , 88
- Corrigent l'air vicié en hiver , 42
- Y a-t-il plusieurs plantes dont les exhalaisons sont dangereuses ? 172
- En automne , les plantes perdent leur faculté de vicié l'air pendant la nuit , plutôt que celle de l'améliorer pendant le jour , *lxxxvj*
- Quelques-unes ne sauroient corriger , au soleil , l'air qu'elles ont gâté pendant la nuit ; 78
- Corrigent l'air inflammable , 297 & *suiv.*
- Absorbent différens airs , 86

- Plantes.* Leur émanation nocturne a ses utilités, 266
- Plantes puantes.* Elles donnent, comme les autres, de l'air déphlogistiqué au soleil, 266
- Plantes puantes.* Particularité de quelques plantes puantes par rapport à l'air, lxxxix
- Plantes malades :* ne donnent pas d'air déphlogistiqué, quoiqu'elles aient encore la faculté de corrompre l'air, lxxxvj
- Plantes sèches :* ne gâtent pas l'air, 48
- Se chargent de bulles d'air étant exposées au soleil dans l'eau, 49
- Platine :* rendue malléable par le comte de Sickingen, 188
- Platine.* Le nitre la détruit, 189
- Platine.* Si on en pourroit faire usage pour produire de l'air déphlogistiqué, 188
- Moyen de la fondre sans alliage, *ibid.*
- Plomb :* augmente de 12 pour cent en poids par la calcination, 192
- Poires.* Leur pouvoir de vicier l'air, Exp. 80.
- Poisons* des végétaux, 267
- Comment produits dans plusieurs corps organisés, 135
- Action différente des différens poisons, 267, 172 & suiv.
- Poligonum hydropiper.* Voyez *Perficair* brûlante.
- Pommes.* Ont le pouvoir de vicier l'air, Exp. 81.
- Le soleil n'empêche pas l'influence maligne des pommes sur l'air commun, Exp. 82.
- Exhalent un air méphitique, même au soleil, Exp. 86.
- Pomme de terre.* Ses feuilles cessent fort tard de donner de l'air déphlogistiqué, 28, 249
- Son air nocturne examiné, Exp. 37.
- Son influence nocturne sur l'air commun, 253
- Air naturel de ses feuilles, examiné, 36
- Pommier.* Air de ses feuilles obtenu par la chaleur du feu, examiné, 37
- Donne peu d'air dans la nuit, 250
- Air de ses feuilles examiné, Exp. 15, 16, 17, 18, 19.
- Air de ses feuilles obtenu par ébullition, examiné, 37
- Pontins* (Marais). Pourquoi mal-sains de nos jours, 168
- Comment on peut y remédier, *ibid.*

- Poudre à canon.* Nouvelle théorie de son explosion & de sa force, 131 *dans la note*
 Pourquoi elle n'a pas besoin d'être en contact avec l'air libre pour s'enflammer, *ibid.*
Poumons : ne souffrent que de l'air pur, 161
Priestley (M.). Ses découvertes principales sur l'air, xlix & *suiv.*
 Sa découverte de l'air nitreux, comme un moyen de reconnoître le degré de salubrité de l'air commun, lj
 Abrégé de ses découvertes, qui ont relation avec celles de l'Auteur, xliv & *suiv.*
 Son opinion sur la manière dont les plantes corrigent l'air, lviiij
 Ses doutes sur le fondement de son système, lix
 A trouvé qu'une plante ne végète pas dans l'air déphlogistiqué, 37
 Sa découverte qu'une rose gâte l'air, 67
 Son opinion sur la nature de la matière verte, 32, 97
 Son opinion sur la composition de l'eau, 100
 Son opinion sur l'origine de l'air déphlogistiqué qu'on obtient de la matière verte, 104
 Cette même opinion est contraire à celle de l'Auteur, 105
 Il croit que l'acide nitreux peut favoriser la production d'air fixe, & que l'air fixe est une modification de l'acide nitreux, 130
 Prouve l'existence du phlogistique dans les métaux, 192
 Réflexions sur la construction de sa mesure eudiométrique, 208
Priestley (M.) : a découvert que la matière verte donne de l'air déphlogistiqué, 87, 89
 Les expériences de MM. *Priestley* & *Scheele* conciliées, 59
Pringle (le chevalier). Son discours sur les moyens de conserver la santé des gens de mer, 166
 A décrit la fièvre des prisons, 162
 Son discours a excité l'Auteur à faire ces recherches, xlv
Printemps. Effet des plantes sur l'air au printemps, lxxxviiij

<i>Principes de différens corps. Voyez Elémens, Raisonnemens,</i>	
<i>Prisons (Maladies des).</i>	162
Terribles effets de leur mal-propreté ,	<i>ibid.</i>
<i>Propagation des plantes , a beaucoup d'analogie avec la</i>	
<i>propagation des animaux ,</i>	20
<i>Propreté : est très-nécessaire , sur-tout en mer ,</i>	162
<i>Influe beaucoup sur la puissance d'un empire ,</i>	163
<i>Providence. Un des bienfaits signalés de la Providence ,</i>	
<i>indiqué ,</i>	308 , 314
<i>Puissance. La puissance d'une nation peut dépendre de</i>	
<i>causes très-légères ,</i>	163
<i>Pulmoniques. Quels pays sont bons pour eux ,</i>	170
<i>Putrides. Origine des maladies putrides sur les vaisseaux ,</i>	
	162
<i>Pyrmont (Eau de) : contient de l'air fixe ,</i>	30
<i>Pythagore enseignoit la transmutation des Elémens ,</i>	133

R

R <i>ACINES des plantes terrestres. Leur effet sur l'air ,</i>	
<i>comparé avec celui des feuilles ,</i>	66
<i>Corrompent l'air cominun , & répandent toujours un</i>	
<i>air méphitique ,</i>	Exp. 73 , p. 65 , 66 , 272.
<i>Des plantes aquatiques , absorbent de l'air inflammable ,</i>	308
<i>Cause finale de ceci ,</i>	<i>ibid.</i>
<i>Celles de Becabunga ne gâtent pas l'air ,</i>	66 , 272 , 273
<i>Raison. Notre raison nous induit en erreur quand elle</i>	
<i>n'est pas guidée par les expériences ,</i>	153
<i>Raisonnement. Faux raisonnement de quelques Physi-</i>	
<i>ciens au sujet des vrais contenus de différens corps ,</i>	129 , 139
<i>Raisins (les) : fournissent dans un beau jour de l'air</i>	
<i>déphlogistiqué d'une basse qualité ,</i>	73
<i>Règne animal (Le) & le règne végétal se prêtent des</i>	
<i>secours mutuels ,</i>	14 , 84
<i>Respiration. Effet de la respiration sur l'air , lxxxvj ,</i>	14
<i>Respiration. La respiration infecte l'air , comme les feuilles</i>	
<i>le font la nuit , les fleurs & les fruits toujours ,</i>	xc , xcj
<i>L'air gâté par la respiration est corrigé par les plantes ,</i>	50 , 313

- Les plantes ont une espèce de respiration, 45
Retortes. De quelle substance elles doivent être faites
 pour tirer de l'air déphlogistiqué du nitre, 188
Rhus toxicodendron. Plante très-dangereuse, 173
 Expériences de l'Auteur & de M. Fontana sur le
 poison de cette plante, prises sur les hommes &
 les animaux, 175 & suiv.
 En pourroit-on tirer de l'utilité en Médecine? 178
Rhus toxicodendron. C'est son suc, & non pas son ombre
 qui nuit, 182
 Ses feuilles donnent de l'air déphlogistiqué au soleil,
 & de l'air méphitique dans un endroit obscur,
 comme toute autre plante, *ibid.*
 Pourquoi il y a du danger de manier cette plante, *ibid.*
Rivières. Pourquoi leur voisinage rend l'air pur, 32
Rivières (Débordemens des): corrompent l'atmosphère,
 322
 Effets des débordemens, & moyens de s'en garan-
 tir, *ibid.*
Rome. Pourquoi l'air de Rome & de ses environs est
 mal-sain en été, & pourquoi seulement après le
 soleil couché, 167
 Manière d'y remédier, 168
Roses: infectent l'air commun, lxxxviii, 67
Rotterdam. Conséquence du dessèchement du lac près
 de cette ville, 308
Rouelle (M.). Sa méthode de faire l'éthiops martial, 139

S

- S**ABLONNEUX (Pays) : peuvent être sains sans
 culture; exemple de ceci, 320
Salix, le Saule. Son air déphlogistiqué examiné, Expé-
 riences 1, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 57
 Son air à l'ombre, Exp. 48.
 Son air nocturne examiné, 250
 Gâte l'air commun dans la nuit, & le corrige de nou-
 veau au soleil, Exp. 50 & 51.
 Airs de différente qualité, extraits des feuilles de saule
 mises dans différentes eaux, Exp. 94.
Salubrité. Degré de salubrité de l'air près de Londres
 en été, 328

Degré de salubrité de l'air dans les environs de Paris ;	159
Degré de salubrité de l'air de la mer ,	321
Moyens de rendre la salubrité à l'atmosphère ,	322 , 168
Comment reconnoître la salubrité d'un lieu ,	121
Jugement précipité de quelques Physiciens sur la salubrité d'un lieu ,	123
Cause de la variabilité dans la salubrité de l'atmosphère , recherchée ,	140
Santé. Moyens de conserver la santé des marins ,	162 & suiv.
<i>Sapins</i> . Donnent de l'air déphlogistiqué très-fin ,	57
<i>Sariette</i> . Son effet sur l'air commun ,	
<i>Sauge</i> . Son air naturel examiné ,	36
Son air de nuit examiné ,	249
<i>Saule</i> . Voyez <i>Salix</i> .	
<i>Scheele</i> (M.) : a trouvé l'acide spatheux ;	139
Sa méthode de changer les os en verre ,	135
Son opinion de l'effet des plantes sur l'air commun ,	liv , lvij
A trouvé qu'une plante ne végète pas bien dans l'air déphlogistiqué ,	37 , lvij
La contradiction entre le résultat des expériences de M. <i>Scheele</i> & de M. <i>Priestley</i> conciliée ,	59
<i>Seine</i> (la). Son eau contient de l'air déphlogistiqué ,	31
<i>Senebier</i> (M.). Parallèle de nos opinions ,	lxij
<i>Senecio Jacobæa</i> . Plante qui se multiplie infiniment dans des terres qui ont été long-temps inondées ,	302
<i>Sel</i> . Quantité de sel dans les eaux de différentes mers ,	322
<i>Sel fusible</i> de l'urine donne le phosphore ,	136
<i>Selter</i> (Eau de) : contient de l'air fixe ,	30
Eaux de <i>Selter</i> artificielles & naturelles peuvent être changées en eaux martiales ;	30
<i>Serres</i> . Qualité que l'air contracte dans les serres ,	63
<i>Sexe</i> . La plupart des plantes contiennent les deux sexes , pourquoi & comment ,	21
<i>Sickingen</i> (le Comte de) a trouvé le moyen de rendre la platine malléable ,	188
<i>Sinapis</i> . Voyez <i>Moutarde</i> .	
<i>Solanum esculentum</i> . Voyez <i>Pomme de terre</i> .	

- Solanum nigrum*, la Morelle. Son influence nocturne sur l'air commun, 25
- Solanum vulgare* ou ordinaire. Voyez *Solanum*, Morelle. Son air déphlogistiqué examiné, Exp. 63.
- Solanum*, Pomme de terre. Particularité de ses feuilles, 28
- Son air naturel examiné, 36
- Soleil*. Dispense le jour & la vie à toute la nature en répandant sa lumière, 154
- Ne purifie pas l'air sans l'assistance des végétaux, mais plutôt le gâte, & pourquoi, 318
- N'a aucun pouvoir pour empêcher la malignité des mûres, des mûres de ronce, & de quelques autres fruits, 71
- Empêche la malignité des haricots, *ibid.*
- Solides*. Tous les corps sont solides par leur nature, 125
- Spaths phosphoriques*; nature merveilleuse de l'air spatheux, 138
- Spermatique* (Humeur). Sa sécrétion augmentée par l'idée d'une femme aimée, 98
- Stahl*. Son système sur le phlogistique des métaux rejeté par M. *Lavoisier*, 192

T

- T***ABAC*. Son air examiné, Exp. 9. Donne de l'air déphlogistiqué, 268
- Teucrium Marum*. Son air examiné, Exp. 8.
- Thlaspi*. Les effets pernicieux de ses fleurs sur l'air; lxxxvii
- Thummingius* a écrit sur l'anatomie des feuilles, 5
- Ticunas* (poison des), en usage chez les Indiens, 267
- Tiges*. Les tiges vertes des arbres donnent de l'air déphlogistiqué au soleil, 281
- Tilleul*. Apparence des bulles d'air qui sortent des feuilles, 25
- Sa manière de donner de l'air déphlogistiqué, 29
- Son air nocturne examiné, 250
- Son influence sur l'air commun dans la nuit, Exp. 50.
- Son effet sur ce même air au soleil, Exp. 51.
- A quel degré il gâte l'air commun la nuit, 314

<i>Tithymale</i> . Voyez <i>Euphorbia Lathyri</i> .	
<i>Toscane</i> . Pourquoi l'air y est fort sain ;	168
<i>Toxicodendron</i> . Voyez <i>Rhus</i> .	
<i>Transmutation</i> des substances les unes dans les autres,	132
Se rencontre par-tout ,	134
de l'eau en air déphlogistiqué par le moyen de la matière verte ,	99
<i>Tremelles</i> . Description de cette substance faite par l'Au- teur , où ?	102
Doutes si les Tremelles sont des plantes ,	ibid.
<i>Tremella nostoc</i> . Particularités de cette substance. Voyez dans le Post-scriptum.	
<i>Triller</i> , rapporté des histoires de morts subites causées par les fleurs ,	70
<i>Troostwyk</i> (M. Van). Ses découvertes sur l'air ,	119
<i>Tropæolum majus</i> , la capucine. Particularité remarquable de sa manière de produire de l'air déphlogistiqué ,	26
Son air examiné , Exp. 30 & 34.	
Fournit de l'air déphlogistiqué d'une grande pureté ,	57
La quantité considérable d'air déphlogistiqué que cette plante donne , examinée ,	57, 249
<i>Tropiques</i> (mer entre les). Combien de sel ses eaux contiennent .	322

V

<i>V</i> <i>ALISSEAUX</i> . Causes des maladies sur les vaisseaux ,	162
Mauvais effets de les remplir de trop de monde ,	ibid.
Mauvais effets de les trop remplir d'animaux vivans ,	ibid.
Moyens simples d'y conserver toujours l'air salubre & de tenir l'équipage en bonne santé ,	ibid.
<i>Végétation</i> . La végétation , comme telle , n'est pas la cause productrice de l'air déphlogistiqué que les plantes répandent ,	58
<i>Végétaux</i> . D'où ils tirent leur nourriture ,	83
Leur analogie & leur relation avec les animaux ,	14, 16, 84
De quelle nature est l'air qu'ils contiennent ,	127

- Leur air se change en différens autres airs ;** 128
L'effet des végétaux sur l'air dans la nuit a beaucoup
d'analogie avec celui de la respiration des animaux,
 xcij
Leur émanation méphitique produit un bien, *ibid.*
Si toutes les parties vertes des végétaux donnent de
l'air déphlogistiqué, 72
Voyez aussi les mots Plantes, Arbres, Feuilles, Fleurs,
Gramen.
Vénérien. Manière d'agir du virus vénérien, 19
Venin. Comment produit dans plusieurs corps orga-
 nisés, 135
Ventilateurs. Leur utilité dans les vaisseaux, les hôpitaux
 & les prisons, 162
Vents. Leur utilité, xlvj, 47
Verdure. Pourquoi la verdure est perpétuelle dans les
 climats chauds, 12
Vérole (petite). Manière d'agir de son venin, 19
Verre, fait des os des animaux, 135
 Notre corps peut se changer en verre, *ibid.*
 Est corrodé par l'air spatheux, 138
Verte (matière). Opinion du docteur *Priestley* sur la
 nature de cette substance, 32, 97
Verte (matière) : est un amas d'insectes, 97
Verte. Matière verte végétale indique que les plantes
 sont prêtes à donner de l'air déphlogistiqué, 90
Vie. D'où dépend la longueur de notre vie, 161
 Différence entre la vie des animaux & celle des
 végétaux, 15
Vieillards. S'il est avantageux pour les personnes âgées
 de coucher avec les jeunes, 151
 Leçon utile aux vieillards pour ne pas être à charge
 à soi-même & aux autres, 125
Vienne en Autriche. Pourquoi quelques environs y sont
 mal-sains, 170
Vigne. Manière dont ses feuilles produisent l'air déphlo-
 gistiqué, 26, 228
 Son air examiné, Exp. 4.
Vigne. Air déphlogistiqué des jeunes & des vieilles
 feuilles, examiné, Exp. 122 & 123.
 Les feuilles de vigne donnent de l'air déphlogistiqué
 très-pur, 294

384 TABLE DES MATIÈRES.

La vigne a peu de pouvoir de vicier l'air commun pendant la nuit,	515
Gâte l'air commun dans la nuit, & le répare au soleil, Exp. 50 & 51.	
Son pouvoir remarquable de corriger l'air vicié ; Exp. 48, 58.	
<i>Violettes</i> . Histoires funestes de leurs effets,	69
Leur effet pernicieux sur l'air commun, 271, lxxxviiij	
<i>Vipère</i> . L'ouvrage de M. <i>Fontana</i> sur le venin de la vipère & autres, cité,	181, 267
<i>Vuriolique</i> (acide) : dégage de l'air déphlogistiqué du minium,	193
Dégage de l'air fixe des terres calcaires,	287
Ses effets sur le fer,	137
Ses effets sur les spaths,	138
Peut être changé en air fixe,	xciiij
<i>Vulvaria</i> . Vide <i>Attriplex vulvaria</i> .	
<i>Upa</i> ou <i>Ipu</i> . Arbre venimeux des Indes Orientales,	185
<i>Urine</i> . Sa nature changée par une cause légère,	96
<i>Watson</i> (M.). Ses expériences avec le poison du <i>Lauro-cerasus</i> , 262. Voyez <i>Laurier-cerise</i> .	
<i>White</i> (M.) : a observé que les parfums n'infectent pas l'air,	70

F I N.

E R R A T A.

PAGE 64, lin. 3 de la note, effacez les mots je l'ai omis & les suivans.
 185, lin. 1: Spy, lisez Ipu.
 238, lisez ultima en marge. 405, lisez 504.
 280, lin. 1, vuide, lisez vuide.

APPROBATION.

A P P R O B A T I O N.

J'AI lu, par ordre de Monseigneur le Gardes-Sceaux, un Imprimé qui a pour titre : *Expériences sur les Végétaux, &c. nouvelle édition revue & augmentée.* Cet ouvrage offre un grand nombre de phénomènes ou effets physiques qui n'avoient point été remarqués avant l'Auteur, M. INGEN-HOUSZ : ils sont très-curieux par eux-mêmes, & il est utile de les connoître, parce que la santé & la vie des animaux & des végétaux, sans cesse soumis à leur action, en éprouvent du bien ou du mal. Il ne contient rien qui doive en empêcher l'impression. A Paris, ce 15 Décembre 1786.

LE BEGUE. DE PRESLE.

P R I V I L E G E D U R O I.

LOUIS, par la grace de Dieu, Roi de France & de Navarre : A nos amés & féaux Conseillers, les Gens tenans nos Cours de Parlement, Maîtres des Requêtes ordinaires de notre Hôtel, Grand-Conseil, Prévôt de Paris, Baillifs, Sénéchaux, leurs Lieutenans Civils & autres nos Justiciers qu'il appartiendra : SALUT. Notre amé le sieur BARROIS le jeune, Libraire, nous a fait exposer qu'il desireroit faire imprimer & donner au Public les Œuvres de M. INGEN-HOUSZ, s'il nous plaisoit lui accorder nos Lettres de privilège pour ce nécessaires. A CES CAUSES, voulant favorablement traiter l'Exposant, nous lui avons permis & permettons par ces Présentes, de faire imprimer lesdits Ouvrages autant de fois que bon lui semblera, & de les vendre, faire vendre & débiter par tout notre Royaume; Voulons qu'il jouisse de l'effet du présent Privilège, pour lui & ses hoirs à perpétuité, pourvu qu'il ne le rétrocède à personne; & si cependant il jugeoit à propos d'en faire une

B b

Cession, l'Acte qui la contiendra sera enregistré en la Chambre Syndicale de Paris, à peine de nullité, tant du Privilège que de la Cession; & alors, par le fait seul de la Cession enregistrée, la durée du présent Privilège sera réduite à celle de la vie de l'Exposant, ou à celle de dix années, à compter de ce jour, si l'Exposant décède avant l'expiration desdites dix années; le tout conformément aux articles IV & V de l'Arrêt du Conseil du 30 Août 1777, portant Règlement sur la durée des Privilèges en Librairie. FAISONS défenses à tous Imprimeurs, Libraires & autres personnes, de quelque qualité & condition qu'elles soient, d'en introduire d'impression étrangère dans aucun lieu de notre obéissance; comme aussi d'imprimer ou faire imprimer, vendre, faire vendre, débiter ni contrefaire lesdits Ouvrages, sous quelque prétexte que ce puisse être, sans la permission expresse & par écrit dudit Exposant, ou de celui qui le représentera, à peine de saisie & de confiscation des exemplaires contrefaits, de six mille livres d'amende, qui ne pourra être modérée, pour la première fois; de pareille amende & de déchéance d'état en cas de récidive, & de tous dépens, dommages & intérêts, conformément à l'Arrêt du Conseil du 30 Août 1777, concernant les contrefaçons. A la charge que ces Présentes seront enregistrées tout au long sur le Registre de la Communauté des Imprimeurs & Libraires de Paris, dans trois mois de la date d'icelles; que l'impression desdits Ouvrages sera faite dans notre Royaume & non ailleurs, en beau papier & beaux caractères, conformément aux Règlemens de la Librairie, à peine de déchéance du présent Privilège; qu'avant de les exposer en vente, le Manuscrit qui aura servi de copie à l'impression desdits Ouvrages, sera remis dans le même état où l'Approbation y aura été donnée, ès mains de notre très-cher & féal Chevalier, Garde-des-Sceaux de France, le Sieur HUE DE MIROMESNIL, Commandeur de nos Ordres; qu'il en sera ensuite remis deux Exemplaires dans notre Bibliothèque publique, un dans celle de notre Château du Louvre, un dans celle de notre très-cher & féal Chevalier, Chancelier de France, le Sieur DE MAUPEOU, & un dans celle dudit Sieur HUE DE MIROMESNIL: le tout à peine de nullité des Présentes; DU CONTENU desquelles vous MANDONS & enjoignons de faire jouir ledit Exposant & ses hoirs, pleinement & paisiblement, sans souffrir qu'il leur soit

fait aucun trouble ou empêchement. VOULONS que la copie des Présentes, qui sera imprimée tout au long au commencement ou à la fin desdits Ouvrages, soit tenue pour dûment signifiée, & qu'aux copies collationnées par l'un de nos amés & féaux Conseillers-Secrétaires, foi soit ajoutée comme à l'original. COMMANDONS au premier notre Huiissier ou Sergent sur ce requis, de faire, pour l'exécution d'icelles, tous actes requis & nécessaires, sans demander autre permission, & nonobstant clameur de Haro, Charte Normande & Lettres à ce contraires : Car tel est notre plaisir. Donné à Versailles le trente-unième jour du mois de Décembre, l'an de grace mil sept cent quatre-vingt-six, & de notre Règne le treizième. *Par le Roi en son Conseil.*

LE BEGUE.

Registré sur le Registre XXIII de la Chambre Royale & Syndicale des Libraires & Imprimeurs de Paris, n°. 901, fol. 135, conformément aux dispositions énoncées dans le présent Privilège ; & à la charge de remettre à ladite Chambre les neuf Exemplaires prescrits par l'Arrêt du Conseil du 16 Avril 1785. A Paris, le 9 Janvier 1787.

KNAPEN, Syndic.

Drama of 11/18/3

$$\begin{array}{r} 26 \\ 41 \\ \hline 79 \end{array} \quad 0$$

$$\begin{array}{r} 3 \\ 10 \\ \hline 63 \end{array}$$