

OBSERVATIONS

SUR

LA PHYSIQUE,

SUR L'HISTOIRE NATURELLE

ET SUR LES ARTS,

AVEC DES PLANCHES EN TAILLE-DOUCE,

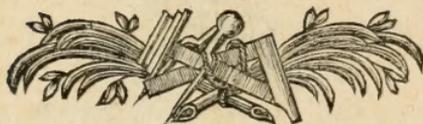
DÉDIÉES

A M^{gr}. LE COMTE D'ARTOIS;

PAR M. l'Abbé ROZIER, de plusieurs Académies, & par
M. J. A. MONGEZ le jeune, Chanoine Régulier de Sainte-
Geneviève, des Académies Royales des Sciences de Rouen, de
Dijon, de Lyon, &c. &c.

JUILLET, 1784.

TOME XXV.



A PARIS,

AU BUREAU du Journal de Physique, rue & Hôtel Serpente.

M. DCC. LXXXIV.

AVEC PRIVILÈGE DU ROI,

OSTREYVA TONS

THE NATIONAL MUSEUM

BRITISH MUSEUM

BRITISH MUSEUM

S. 996.



BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY
DEPARTMENT



OBSERVATIONS
ET
MÉMOIRES
SUR
LA PHYSIQUE,
SUR L'HISTOIRE NATURELLE,
ET SUR LES ARTS ET MÉTIERS.

R E M A R Q U E S

*Sur l'origine & la nature de la Matière verte de M. Priestley ,
sur la production de l'air déphlogistiqué par le moyen de
cette matière , & sur le changement de l'eau en air déphlo-
gistiqué ;*

Par Jean INGEN-HOUSZ.

JE me suis proposé de publier mes observations sur la nature de la
matière verte du Docteur Priestley dans le second volume de mon Ouvrage
Tome XXV, Part. II, 1784. JUILLET. A 2

sur les végétaux, que j'avois espéré de pouvoir mettre au jour depuis long-temps, ayant la matière prête, & ayant déjà ajouté à la fin de la Préface du premier tome un aperçu de plusieurs articles que j'avois dessein de traiter dans le volume suivant.

Dans le temps que je travaillois encore aux recherches que je destinois pour ce volume, j'envoyai à l'Imprimeur de Paris un manuscrit de différens Opuscules qui devoient faire un livre à part, & dont j'ai pressé, autant que j'ai pu, l'impression, pour envoyer ensuite le manuscrit du second volume des expériences sur les végétaux. Mais ayant été frustré jusqu'à présent dans l'attente de voir paroître cette collection d'Opuscules (1), je me suis déterminé à communiquer au Public, par le moyen du Journal de Physique, quelques remarques sur la matière verte, & sur quelques autres sujets, me réservant d'en traiter plus amplement dans l'Ouvrage que j'ai indiqué.

M. Priestley, à qui les Sciences naturelles doivent déjà infiniment, a remarqué le premier, que lorsqu'on expose au soleil de l'eau, sur-tout de l'eau de source, il s'y engendre, après quelques jours, une substance verte, glutineuse au contact; & que, quand cette matière est produite, on trouve dans le vase une grande quantité d'air pur ou déphlogistiqué, qui se développe pendant que le vase est exposé au soleil. Il avoit déjà observé auparavant, que les plantes possèdent la faculté de produire de l'air pur, de corriger l'air méphitiqué ou phlogistiqué, & d'améliorer l'air commun. Mais en trouvant que cette opération salutaire n'étoit rien moins que constante, & que les plantes enfermées avec l'air commun le gâtent fort souvent, au lieu de l'améliorer, il devoit si peu la raison de cette inconstance, qu'il paroïssoit prêt à abandonner un système si beau, que ses expériences précédentes sembloient avoir mis hors de toute contestation. La raison principale pourquoi il commençoit à douter de la solidité de son système, étoit, qu'ayant enfermé des plantes dans des bouteilles remplies d'air, & contenant assez d'eau pour tenir les plantes en vie, il trouva, qu'après avoir ôté les plantes de ces bouteilles, la production d'air pur continuoït toujours comme auparavant; ce qui le fit conclure, que le développement de cet air pur, qu'il avoit attribué à la présence des plantes, étoit dû à la présence de la matière verte, dont il trouva les parois de

(1) M. Molitor, Professeur désigné de Chimie à Maïence, ayant traduit en Allemand ces Manuscrits, pour les publier dès que l'édition originale seroit imprimée à Paris, s'impatientant, autant que moi, qu'on en différât continuellement l'impression, mit sa traduction sous presse. Elle voit déjà le jour depuis le mois de Mars 1782. Le titre en est : *Johann Ingen-Houff's . . . vermischte Schriften Physisch-Medicinischen Inhalts. Uebersetzt und herausgegeben von Niklas Karl Molitor. . . Wien, bey Johann Paud Krauß, 1782.* Vers le temps que j'envoyai cet Ecrit, on m'annonça de Paris (au commencement de Novembre 1783), qu'on est à la fin de l'impression dudit Ouvrage.

ces bouteilles enduites, & que les plantes n'avoient contribué en rien à la production de cet air. Ce peu de prédilection pour son propre système fait d'autant plus d'honneur à son caractère, qu'elle est rare parmi les Savans. S'il avoit pris la matière verte pour un végétal, il n'eût pu manquer de découvrir la raison pourquoi les plantes avoient tantôt amélioré & tantôt détérioré l'air; car ayant déjà reconnu que la matière verte ne fournissoit de l'air pur qu'au soleil, il en eût naturellement conclu (s'il avoit reconnu cette matière pour une plante), que les autres plantes devoient être dans le même cas: mais il fut si éloigné de prendre cette matière pour un végétal, qu'en observant qu'elle s'engendre même dans les vaisseaux fermés, & en n'y trouvant, par un examen réitéré, à l'aide de bons microscopes, aucune organisation, il croyoit que cette matière n'étoit, par sa nature, ni animale, ni végétale, & même qu'elle ne pouvoit être ni de l'une, ni de l'autre, mais qu'elle étoit une substance particulière *sui generis*, qu'il convenoit de désigner par un nom particulier, celui de *matière verte* simplement. Dans cette supposition, il ne pouvoit que s'éloigner de plus en plus de la route, pour trouver la véritable cause de l'incertitude ou inconstance qu'il observoit dans l'influence des végétaux sur l'air renfermé avec eux.

J'ai été assez heureux pour résoudre l'énigme, & pour découvrir la raison de cette incertitude, en trouvant que les végétaux produisent de l'air pur seulement au soleil, & même en grande abondance, & qu'ils évaporent à l'ombre & pendant la nuit un air méphitique, mais en très-petite quantité; qu'ils corrigent au soleil l'air ordinaire, gâté par quelque procédé phlogistique, & améliorent l'air bon, tandis qu'elles le méphitisent à un haut degré, à l'ombre & pendant la nuit. Ayant observé ces deux effets contraires, & découvert leurs causes, j'en conclus que, puisque les plantes ont le pouvoir de produire de l'air pur seulement au soleil, il étoit probable que la matière verte, qui produisoit le même effet, fût aussi une espèce de végétal, sans cependant avoir d'autre garant de ma conjecture que l'analogie des phénomènes. Nous allons voir si ma supposition étoit fondée ou non.

M. Priestley ayant décrit la matière verte comme un sédiment muqueux de l'eau (dans son quatrième volume sur les airs, imprimé en 1779), l'éleva au rang des végétaux dans son cinquième volume imprimé en 1781, sur le témoignage de son ami M. Bewly, & il la classe parmi les conserves, sans vouloir déterminer si c'est la *conserva fontinalis* du Docteur Withering, ou quelque autre de cette espèce. M. Forster l'avoit prise pour le *byssus botryoides* de Linnée. M. Senebier, dans son Ouvrage également intéressant & curieux sur la lumière solaire, imprimé en 1782, a cru que ni M. Priestley, ni M. Forster n'ont connu la véritable nature de cet être. Il dit qu'en examinant de plus près cette plante, il l'a reconnue pour être la *conserva cespitosa filis relictis undique divergentibus*. Halleri,

n°. 2114. Si c'est la *conserva fontinalis* du Docteur Withering, il faut qu'elle ait des fibres au moins de la longueur d'un demi-pouce. Si c'est la plante pour laquelle M. Senebier la prend, il faut que les fibres soient encore plus longues. Selon ce dernier, les fibres paroissent déjà au bout de deux jours, lorsqu'on expose l'eau commune à l'action immédiate du soleil. Il dit qu'on les voit s'élever graduellement & tapisser les parois sur tout le fond du verre. Cette plante, poursuit M. Senebier, devient fort serrée en bas, & parvient à une grandeur si considérable, qu'il l'a vu s'élever pendant deux mois à la hauteur de 2 pouces & demi au-dessus du fond.

Il ne m'est certainement pas permis de jeter le moindre doute sur l'exactitude de M. Senebier, en observant la confève dont il parle; mais il m'est permis de douter si la plante qu'il a observée, est la matière verte que M. Priestley décrit dans son quatrième volume; & effectivement, lorsqu'on compare une masse informe, muqueuse, sans aucune organisation apparente, comme M. Priestley la décrit, avec une plante qui, selon M. Senebier, tapisse comme un tissu fort serré tout le fond du vase, & qui s'allonge jusqu'à 2 pouces & demi en hauteur, & par conséquent qui est très-visible à l'œil à plusieurs pas de distance, on ne sauroit guère s'abstenir de douter si ces deux êtres sont les mêmes. Lorsque M. Priestley me montrait lui-même à Londres cette matière verte dont une cloche remplie d'eau étoit tapissée, je n'y voyois pas plus que lui la moindre apparence de fibres; & si elles eussent existé, au moins d'une manière aussi manifeste que M. Senebier les décrit, elles n'auroient pu échapper aux yeux d'un observateur aussi attentif que M. Priestley. Il paroitra bientôt, je pense, à tout Physicien qui se donnera la peine d'examiner cette substance sans préjugé, que le Docteur Priestley, en décrivant cette substance dans son quatrième volume, s'est montré un observateur aussi exacte qu'il est universellement reconnu pour l'être.

J'ai examiné journellement, depuis plus de trois ans, cette substance, & l'ayant suivie depuis ses premiers principes, par tous les changemens qui lui arrivent dans différentes circonstances, je crois être en état de pouvoir en donner une description assez claire, pour ne plus se tromper sur son identité, & peut-être aussi sur sa nature. J'en ai fait faire des dessins exacts, & je les ai fait graver, pour en orner le second volume de mes expériences sur les végétaux. Je me contenterai ici d'en donner une description abrégée.

Pour éviter tout danger de prendre une substance pour l'autre, la prudence exige que nous produisions la matière verte sous nos yeux, de la même manière que M. Priestley l'a produite, c'est-à-dire, dans des vases de verre bien transparens, remplis d'eau de source & exposés au soleil. Afin de voir plus à mon aise ce qui arrive au fond de ces vases & à leurs parois, sans déranger ni l'appareil, ni la matière verte, je place com-

munément quelques morceaux de verre plat au fond, & j'en suspends quelques autres au milieu de l'eau, attachés à des morceaux de liège par le moyen de fils. Lorsqu'après quelques jours on aura observé une bonne quantité des bulles d'air monter continuellement dans l'eau, on trouvera les parois du vase intérieurement parsemées de corpuscules ronds ou ovales, ou approchant de ces figures, & d'une couleur verdâtre. Le nombre de ces corpuscules augmente journellement, & devient, au bout de quelques semaines, une croûte dont la verdure est plus ou moins foncée, en raison du temps que l'eau a été exposée au soleil, & du nombre des corpuscules qui s'y sont accumulés. La plupart de ces corpuscules s'attachent communément vers le fond du vase; quelquefois cependant on en trouve la plus grande quantité vers la partie la plus haute. Quoiqu'on puisse voir assez bien la forme de ces corpuscules, en appliquant un bon microscope à l'extérieur du vase, pendant que le soleil éclaire l'eau, on peut les observer cependant infiniment mieux, en mettant au foyer d'un microscope, sur-tout d'un microscope composé, un des morceaux de verre placés au fond du vase, ou suspendus au milieu de l'eau. On trouvera que ces corpuscules sont d'une forme assez régulière entre eux, extrêmement petits, enveloppés dans une matière muqueuse. On les reconnoîtra bientôt pour de véritables insectes qui cessent de se mouvoir, lorsqu'ils se trouvent embarrassés dans cette couche glaireuse. On s'en convaincra aisément, dès qu'on en trouvera encore quelques-uns nageant à travers l'eau qui adhère au morceau de verre. Parmi ces insectes attachés au verre, on trouve communément une grande quantité de corps durs, transparents, angulaires, qui paroissent être des sels, ou plutôt des cristaux pierreux. Ces cristaux sont en général beaucoup plus volumineux que les insectes, & se trouvent en plus ou moins grand nombre, selon la nature particulière de l'eau qu'on y a employée.

Lorsque cette croûte verte est devenue, après quelque temps, d'une certaine épaisseur & d'une verdure foncée, par l'accumulation des insectes verts qui continuent de s'y attacher, on ne distingue plus si aisément ces corpuscules ou insectes verts, parce qu'étant extrêmement petits & entassés les uns sur les autres, ils se trouvent si confondus avec la croûte muqueuse (qui elle-même est ordinairement sans couleur), que le tout paroît être une masse glaireuse verte, sans aucune apparence manifeste d'organisation: elle ressemble alors parfaitement à ce que M. Priestley l'a trouvé être, une déposition glaireuse de l'eau, devenue verte au soleil, *a filmy matter*.

Si on examine cette croûte dans un état encore plus avancé, on trouvera généralement qu'elle a acquis encore plus de consistance, & que les corpuscules ou insectes verts se sont encore plus intimement incorporés avec la matière muqueuse; de façon qu'on en sauroit à peine reconnoître les traces, lorsqu'on regarde une petite masse de cette substance; mais si

8 OBSERVATIONS SUR LA PHYSIQUE,

on l'épaille en très-petits lambeaux, on observe que ses bords déchirés sont tous hérissés de fibres transparentes, sans aucune couleur, ressemblans à des tubes de verre. On observera ces fibres douées d'un mouvement manifeste; elles se plient en tout sens, s'approchent, s'entrelacent, & se tortillent de nouveau. Ce mouvement, qui ressemble à celui de certaines animalcules aquatiques, qui ont la forme des anguilles, se fait par intervalles très-irréguliers. M. l'Abbé Fontana m'a montré, il y a plusieurs années, des fibres semblables, mais vertes, douées d'un tel mouvement. Il les prit pour des *animaux-plantes*, & les crut des êtres intermédiaires entre ceux du règne animal & végétal. Dans les lambeaux déchirés de cette croûte muqueuse, on remarque çà & là les débris des insectes verts qui constituoient le commencement de la croûte, & on reconnoît distinctement que ce n'est pas la croûte muqueuse qui est verte elle-même; mais qu'elle doit sa verdure aux insectes verts qui s'y trouvent accumulés. Les changemens que j'ai indiqués jusqu'à présent, ne se trouvent que rarement plus avancés à la fin du troisième mois: j'ai même trouvé la matière verte avancée seulement à ce degré après quatre & même cinq mois; quelquefois elle parvient à cet état plus tôt; cela dépend du degré de lumière qu'elle a reçu, de la qualité de l'eau qu'on a employée, & sur-tout des corps étrangers qui se sont putréfiés dans cette eau, & dont je parlerai après.

Si on s'obstine à abandonner à elle-même cette croûte muqueuse, ou la matière verte, les changemens déjà arrivés ne s'arrêtent nullement là. La croûte, communément lisse & polie au commencement, & assez égale en épaisseur, devient raboteuse, se gonfle irrégulièrement, & forme des espèces de petites bosses. En examinant ces inégalités vers le sixième mois, j'y trouvois communément un grand nombre de fibres vertes & entortillées entre elles, sur-tout vers la partie supérieure. J'ai vu ces fibres quelquefois plus tôt, & d'autres fois plus tard.

En laissant le vase encore plus long-temps exposé au soleil (si on prend garde de ne pas le laisser s'échauffer trop; car la matière verte s'altère par trop de chaleur, & prend une couleur orangée), ces inégalités s'élèvent de plus en plus, mais très-lentement, en forme de pyramides, & parviennent, dans le temps de dix à douze mois, à une hauteur de 1 ou 2 pouces. Les fibres vertes, qui étoient toutes couchées dans la croûte lorsqu'elle commençoit à s'élever en bosses, s'érigent graduellement avec ces éminences, & deviennent perpendiculaires à leur longueur. Ces pyramides sont d'un vert plus foncé vers leur partie supérieure & latérale, qu'au milieu & en bas. Leur substance ressemble à une gelée assez ferme pour se soutenir sous l'eau. Si elle mérite réellement le nom d'une plante, elle doit, je pense, être classée parmi les *tremelles*.

Les changemens détaillés jusqu'ici, sont à peu près conformes à ce qui arrive le plus ordinairement lorsqu'on laisse la matière verte toujours
dans

dans le même vase, sans la déranger, & qu'on ne communique aucun mouvement à l'eau, que lorsqu'on la renouvelle de temps en temps : mais il arrive quelquefois que cette espèce de *tremella* ne se forme pas, sur-tout lorsque la matière verte est engendrée dans des vases dans lesquels l'eau est sujette à beaucoup de mouvement, soit par les vents, soit par d'autres raisons ; par exemple, dans les grands bassins ou réservoirs d'eau des jardins. Ces eaux étant beaucoup remuées & souvent renouvelées, la croûte muqueuse ne se forme pas, ou très-imparfaitement ; les insectes verts tombent au fond, sans s'attacher aux parois, desquelles la plupart d'eux sont trop éloignés ; ils s'attachent ensemble en petites masses granuleuses vertes, assez fermes, fort irrégulières & en figures & en grandeur. Ces petites masses granuleuses, qu'on trouve en abondance dans les grands bassins d'eau bâtis en pierre, sont très-souvent entrelacées avec des fibres de la *conferva rivularis*, qui y croît en abondance. Lorsqu'on a nétoyé de toute crûte l'eau des grandes cuves de bois où l'on tient toujours de l'eau au Jardin Botanique de Vienne, pour arroser les plantes, on y a trouvé au commencement la matière verte presque comme dans les vases de verre ; mais après quelque temps, on n'y a rencontré presque rien que la véritable *conferva rivularis*, dont les filamens, observés au microscope, paroissent être des tubes transparents, sans couleur, ayant des interfections plus ou moins distantes les unes des autres. Ces fibres tubulaires semblent devoir leur couleur aux petits corpuscules verts, dont ils sont comme farcis, & qu'on seroit tenté de prendre pour des restes des insectes dont la matière verte est composée, ou pour ces insectes mêmes, qui y sont enfermés comme ils seroient dans un tube de verre, c'est-à-dire, en liberté, sans être attachés au tube même, dont on les voit sortir librement & assez souvent, lorsqu'on observe au microscope les extrémités des fibres coupées. On placera peut-être les conferves parmi les *zoochites*, lorsqu'on sera convaincu que ces corpuscules verts, dont les fibres de la conferve sont comme farcies, sont des insectes morts ou vivans.

Est ce que la matière verte de M. Priestley, toute composée d'insectes véritables dans le premier temps de son existence, se change elle-même, tantôt en tremelle, & tantôt en conferve ? Je me contenterai, dans cet abrégé, de la relation du fait tel qu'il est.

J'invite les Physiciens à suivre en été les progrès de cette substance vraiment curieuse, & entièrement négligée avant M. Priestley, au moins dans l'état dans lequel il l'a observée. Mais si l'on désire abréger le temps, & obtenir bientôt une quantité très-considérable de la véritable matière verte de M. Priestley, on n'a qu'à suivre la méthode simple de la produire, qu'il a indiquée dans son cinquième volume, imprimé en 1781 : elle consiste à mettre dans l'eau exposée au soleil, un morceau de viande, de poisson, de pomme de terre, ou quelque autre substance putrescible. On verra bientôt (quoique pas infailliblement) toute l'eau devenue verte. En

examinant cette eau au foyer d'un bon microscope, on trouvera que la couleur lui est donnée par un nombre infini de petits insectes verts, très-manifètement vivans pendant assez long-temps. Ces insectes sont communément ronds ou ovales. J'en ai rencontré des familles entières, qui paroissent doubles, la tête étant séparée du reste de leur corps par un filament extrêmement fin. J'ai obtenu constamment, par le moyen de la fiente de vache & de pigeon, mise ensemble au soleil dans une grande cuve d'eau, une race d'insectes verts, oblongs, & dont les deux extrémités sont pointues. Ils sont beaucoup plus volumineux que ceux qu'on obtient ordinairement par d'autres moyens. Je produis ces mêmes insectes souvent dans l'eau légèrement teinte de sang. Ces insectes oblongs sont sujets à une métamorphose assez singulière, dont je parlerai dans mon Ouvrage indiqué. J'en ai fait faire une figure. La matière verte, produite de cette manière abrégée, est infiniment plus abondante, plus caractérisée, & donne beaucoup plus d'air déphlogistiqué que celle qui est produite spontanément dans l'eau. Les changemens qu'elle subit ne diffèrent des métamorphoses auxquelles l'autre est sujette, que parce qu'ils s'opèrent plus manifestement, & en général plus promptement.

Il m'est arrivé si rarement de voir quelque apparence d'une plante véritable, c'est-à-dire, de la *conserva rivularis* (car je n'en ai jamais rencontré d'autre), parmi la matière verte de M. Priestley, pendant les deux premiers mois, que je les ai pris pour un pur accident. J'ai cependant vu qu'un bassin de fiente, rempli d'eau & exposé au soleil pendant quelques mois, étoit tout hérissé de *conserva rivularis*, sur-tout aux parois; mais j'y avois mis, à dessein prémédité, quelques filamens de cette plante, pour voir ce qui en arriveroit. Je suis tenté de croire que ce que je produisis à volonté, ou ce qui n'arrive que rarement, a été pris, par M. Senebier, pour un phénomène constant. Je ne m'érigerai cependant pas en juge sur cette affaire; il décidera lui-même ce qui en est, après avoir observé assez souvent ce qui arrive, non pas par pur hasard, ou rarement, mais dans le cours ordinaire de la Nature, en plaçant l'eau commune au soleil, soit pure, soit pour abrégé la recherche, en y ajoutant des substances putrescibles, selon le conseil de M. Priestley.

Il paroitra peut-être surprenant que ces insectes verts donnent de l'air déphlogistiqué également, lorsqu'ils sont encore dans la vigueur de leur vie, ou lorsqu'ils se trouvent morts, ou sans mouvement, embarrassés dans la croûte glaireuse, & qu'ils continuent d'en fournir en grande abondance au soleil, quelque métamorphose qu'ils aient subie après. Lorsqu'ils sont devenus de petites masses granulées, dont j'ai parlé plus haut, on en obtient une quantité surprenante d'air d'une qualité exquise; de façon que la quantité de cette substance qui occupe 4 ou 5 pouces cubiques est en état de fournir peut-être plus de 1000 pouces cubiques de cet air, quoique placée dans une eau qui ne possède pas un atôme d'air, c'est-à-dire,

dans une eau qui a été bouillie pendant plusieurs heures, pourvu qu'on renouvelle cette eau de temps en temps. Je me réserve d'en parler plus amplement ailleurs.

Si la matière verte de M. Priestley étoit une véritable plante, & qu'elle fournit de l'air déphlogistiqué au soleil, en l'élaborant comme les autres plantes, dans ses organes bien constitués, il s'en suivroit qu'elle n'en donneroit pas, lorsqu'on détruit absolument toute l'organisation qu'on lui suppose, tout comme les feuilles qui ne donnent jamais le moindre air déphlogistiqué, lorsque leur organisation est détruite, ou leur vigueur vitale perdue. Mais le fait est, que cette matière, broyée fortement dans un mortier, & réduite en une espèce de marmelade très-fine, donne de l'air déphlogistiqué, tout comme si on l'avoit laissée dans son état naturel.

Il s'agit de ce qui a été dit, que ce ne sont pas les plantes seules, qui, en répandant parmi l'atmosphère un air épuré, entretiennent l'air commun dans un degré de salubrité nécessaire; mais que des êtres qui appartiennent indubitablement au règne animal, nous rendent le même office, cette découverte est certainement importante. Je n'ai cependant pas le droit de m'en attribuer l'honneur; elle appartient à mon illustre ami l'Abbé Fontana. Il m'a communiqué, depuis quelques années, que certains insectes qui se trouvent dans les eaux stagnantes, évaporent un air déphlogistiqué. Il en a aussi parlé, mais long-temps après, dans une Dissertation épistolaire, adressée au Professeur Murray, à Upsal.

J'ajouterai encore un mot sur le changement de l'eau en air, & même en air déphlogistiqué. Le changement de différentes substances en air atmosphérique, & le retour de cet air dans la composition des substances dont il avoit jadis fait partie, n'est pas une doctrine nouvelle. Les plus anciens Philosophes l'enseignoient en termes exprès, & clairement. Je me contenterai de rapporter ici le fait qui me paroît l'indiquer; le Lecteur jugera lui-même s'il est assez concluant. « Je fais bouillir de l'eau de » source pendant plus de deux heures; je la verse toute bouillante dans un » globe de verre (ceux dont je me suis servi pour cette expérience, » contenoient environ 200 pouces cubes); je ferme l'orifice d'abord avec » un bouchon, afin d'empêcher que l'eau, en se refroidissant, n'absorbe » de l'air atmosphérique. Dès que l'eau est assez refroidie, j'y mets 4 ou » 5 pouces cubes de cette matière granulée dont j'ai déjà parlé, qu'on » trouve au fond des grands réservoirs d'eau des jardins, ou qu'on produit » dans des bassins de verre ou de faïence, en les exposant pendant très- » long-temps pleins d'eau au soleil. Avant d'y mettre cette substance » verte, j'ai soin d'en exprimer toute l'eau dont elle est pénétrée. Je ferme » l'orifice du globe avec un bouchon qui a une petite rainure longitu- » dinale à côté, pour laisser passer l'eau, lorsque l'air, développé la force » de sortir du globe. Je place le globe ainsi fermé au soleil, dans un vase

» rempli de mercure, de façon que l'orifice soit plongé au delà de 1 pouce
 » au-dessous de la surface du fluide métallique. Cette eau, dépouillée, par
 » l'ébullition, de tout air, commence par absorber une grande partie de l'air
 » déphlogistiqué que la matière granulée donne; mais en étant bientôt fati-
 » turée, elle refuse d'en absorber davantage; & au bout de quelques jours
 » on trouve une bonne quantité d'air flottant sur la surface de l'eau. Lors-
 » qu'on a ainsi obtenu 18 à 20 pouces cubes d'air, l'eau commence à de-
 » venir nuisible à la nature de cette matière verte, & la production d'air
 » commence à se ralentir. Il est bon alors d'examiner l'air déjà obtenu
 » (qu'on trouvera déphlogistiqué & d'une qualité exquise), & d'ôter l'eau
 » du vase, pour y en mettre de la nouvelle fraîchement bouillie. Cette
 » nouvelle eau se comporte de la même manière que la première. On la
 » renouvelle à son temps, comme la précédente, & on peut continuer
 » ainsi aussi long-temps qu'on veut. Au moins, en renouvelant quatre ou
 » cinq fois de cette façon l'eau, je n'ai pas observé que la matière verte
 » fût de la moindre façon épuisée. D'où peut venir cette grande quantité
 » d'air? Certainement ce n'est pas de l'eau qui en étoit dépouillée par l'é-
 » bullition. Un globe pareil à l'autre, rempli d'eau bouillie, mais sans
 » matière verte, placé à côté de l'autre au soleil, & renversé de même
 » sur du mercure, n'avoit pas fourni un atôme d'air pendant une année
 » entière. On pourroit dire, avec quelque raison, que la première quan-
 » tité d'air pourroit avoir été contenue dans la matière verte, & que la
 » lumière l'a développée. Mais pourroit-on supposer, avec quelque fon-
 » dement, qu'il y eût dans cette matière cette énorme quantité d'air qu'on
 » peut en obtenir de la façon que je viens d'expliquer? Si cela étoit, elle
 » devroit cependant à la fin se trouver épuisée d'air, & être diminuée à
 » proportion de volume; mais ni l'un, ni l'autre n'a lieu. Cette matière
 » paroît inépuisable, & nullement diminuée de volume, quelque long-
 » temps qu'on l'expose à cette expérience; elle ne peut non plus avoir
 » épuisé cet air de l'atmosphère dans le temps qu'on renouvelle l'eau; car
 » j'avois toujours soin de la laisser assez couverte d'eau, pour que l'air
 » atmosphérique ne vint pas en contact avec elle. Il me paroît donc pro-
 » bable que cette substance, & peut-être toutes les plantes, possède une
 » faculté de changer, à l'aide du soleil, l'eau en air. Si cette faculté
 » paroît merveilleuse, celle de la chaleur seule de convertir l'acide ni-
 » treux en air déphlogistiqué, paroîtra encore plus étonnante, quoique
 » non moins certaine ».



S U I T E

DES OBSERVATIONS ET EXPÉRIENCES

DE M. K I R W A N (1);

Traduites par M. L. D. B. de l'Académie de Dijon.

De la quantité de Phlogistique dans l'air fixe.

AVANT d'essayer de déterminer la quantité de phlogistique contenue dans l'air fixe, il faut prouver d'abord qu'il en contient; & pour cette fin, examiner en détail sa nature & son origine.

Le Docteur Priestley a le premier découvert que, dans tous les procédés où le phlogistique est dégagé de quelque substance, comme dans la combustion, la respiration, la calcination des métaux, la putréfaction, la décomposition de l'air nitreux par l'air respirable, l'air fixe est précipité de l'air commun ou de l'air déphlogistiqué dans lesquels on opère; que ces deux espèces d'air sont diminués en poids & en volume; qu'ils deviennent ensuite moins propres à ces opérations, & que même ils n'y sont plus propres absolument, suivant la quantité de phlogistique qui a été dégagée. Ces faits sont généralement admis dans tous les systèmes. Cependant le Docteur Priestley croit avoir trouvé une exception à cette règle: il dit que, dans la combustion de l'air inflammable avec l'air commun, il n'y a point d'air fixe précipité (Priestley, tom. V, p. 124). Il paroît encore admettre une autre exception, dans le cas de la combustion du soufre.

Les questions qui se présentent ici, sont de savoir, premièrement, si l'air fixe qui paroît dans ces circonstances, provient de l'air respirable ou non. Secondement, dans le cas où il proviendrait de l'air respirable, s'il préexistoit dans cet air, ou s'il a été produit pendant l'opération; & dans ce cas, quelles sont ses parties constituantes. La première question est facile à résoudre; car dans les procédés phlogistiques qui entraînent la destruction des substances qu'on fait contenir de l'air fixe, comme celles des règnes animal & végétal, on peut supposer que l'air fixe, en bien des cas, provient à la fois de la substance décomposée & de l'air respirable. La

(1) Voyez le cahier de Mars, pag. 188.

combustion des substances animales & végétales, & la fermentation sont dans ce cas-là; mais l'air fixe qui résulte d'opérations sur ces substances qui n'en contiennent point, ne peut être attribué qu'à l'air respirable. Nous avons quatre exemples bien clairs de ce dernier cas; la calcination des métaux, la décomposition de l'air nitreux par l'air respirable, la diminution de l'air commun par l'étincelle électrique; & enfin, la diminution par l'amalgamation.

1^o. Quant à la calcination des métaux, le Docteur Priestley a observé que l'air respirable (& l'air respirable seul) se trouve, par cette opération, diminué du quart au cinquième en poids & en volume.

Mais M. Lavoisier a démontré, qu'il ne se perd rien à travers les vaisseaux (comme M. Scheele l'a prétendu); car le poids & la matière n'éprouvent aucune diminution, quand l'opération se fait en vaisseaux clos. (Mém. Paris 1774). Cependant cette partie que l'air a perdue, est reprise par la chaux métallique qui s'est trouvée en effet avoir gagné précisément le même poids que l'air a perdu. L'air contenu dans la chaux est donc de l'air fixe; car M. Lavoisier a aussi observé que, dans la calcination du plomb au foyer du verre ardent, faite sur l'eau de chaux, cette eau a pris un petit coup-d'œil louche (M. Lavoisier, tom. I, 291). Il est vrai que, dans une semblable expérience, le Docteur Priestley n'a point remarqué que l'eau fût devenue trouble; mais il explique très-bien cette circonstance, en supposant que la chaux de plomb avoit absorbé l'air fixe préférablement à l'eau de chaux; & cette supposition n'est point gratuite, car on fait que les chaux métalliques, & particulièrement celle de plomb, attirent l'air fixe avec autant & même plus de force que ne fait la chaux vive (1); & ce qui met cette proposition hors de doute, c'est que toute les chaux de plomb cèdent l'air fixe par la chaleur, & particulièrement la chaux grise de plomb. C'est celle qu'emploie le Docteur Priestley dans l'expérience dont je parle, & qui, par la chaleur, lui fournit de l'air fixe uniquement. Les autres chaux de plomb produisent encore, après l'air fixe, de l'air déphlogistiqué; mais je montrerai que cet air étoit originaiement de l'air fixe. Si l'on mêle de la limaille de fer avec de l'eau dans des vaisseaux clos, elle sera réduite en rouille, & la diminution du volume de l'air est d'un quart, comme l'atteste M. Lavoisier (p. 192); mais le Docteur Priestley a montré que cette chaux de fer ne cède guère que de l'air fixe qui en est dégagé par la chaleur seule (tom. II, pag. 112); le fer seul, exposé pendant trois mois à l'air commun sur un vaisseau rempli d'eau, a diminué cet air d'un cinquième; exposé à l'air déphlogistiqué dans l'ap-

(1) Voyez 5. 599, 2 nov. act. Upsal 240. IX. Mém. Sav. & 544.
Priestley, 182.
Priestley, 253.

pareil au mercure, il l'a réduit d'un dixième en neuf mois. Dans tous ces cas, l'air fixe ne pouvoit sûrement provenir que de l'air respirable & du phlogistique du métal.

2°. Il est bien connu que si l'air nitreux est décomposé par l'air respirable sur l'eau de chaux, la chaux sera précipitée. (1); dans ce cas encore l'air fixe doit provenir de l'air respirable & du phlogistique de l'air nitreux; car il ne peut pas provenir de l'acide nitreux, puisque cet acide n'est pas décomposé; mais que l'eau sur laquelle on fait le mélange des deux airs s'en empare, comme M. Bewly l'a démontré d'une manière incontestable; & c'est pour cela qu'à moins d'employer une quantité d'eau de chaux considérable, & qui puisse suffire à l'action des acides nitreux & aérien, il n'y aura point de précipitation, comme l'a observé M. Fontana; car l'acide nitreux s'empare de la chaux, plutôt que l'acide aérien. Le Docteur Priestley a observé à la vérité, que si l'on trempe dans l'eau de chaux une vessie pleine d'air fixe, il se précipite de la chaux à la surface de l'eau (Priestley, tom. I, p. 213); mais il reconnoît d'ailleurs que cela provient de ce que la vessie ne peut contenir l'air nitreux (2). M. Baumé l'a voit observé il y a long-temps, sans avoir aucune connoissance de cet air (sur l'éther, pag. 285); le phlogistique passe à travers de la vessie, & s'unit à l'air commun qui est en contact (tom. 3, pag. 156); d'ailleurs l'air nitreux agit sur la vessie même, & en extrait l'air fixe (Priestley, tom. I, pag. 214). Ainsi, lorsqu'on fait absorber à l'eau de pluie, purgée d'air par l'ébullition, une quantité d'air nitreux, il s'en dégage dans son premier état de pureté, si on la fait bouillir; mais si l'on imbibe de la même manière l'eau commune avec l'air nitreux, & qu'ensuite on la fasse bouillir, il s'en dégagera aussi une portion d'air fixe (Priestley, tom. III, p. 109). N'est-il pas évident que l'eau commune, contenant de l'air atmosphérique, ou un peu plus pur, il est convertien air fixe par son mélange avec l'air nitreux, dans lequel l'union du phlogistique avec l'acide est très-légère.

3°. Quand on tire l'étincelle électrique dans l'air commun, cet air est diminué d'un quart; la dissolution de chaux qui est en contact est précipitée, & la dissolution de tournesol teinte en rouge. (Priestley, tom. I, p. 184, 186). D'où peut ici provenir l'air fixe, si ce n'est de l'air commun & du phlogistique des conducteurs métalliques? Ce grand Philosophe a même prouvé qu'il ne pouvoit provenir d'ailleurs; car après que cet air commun, en contribuant à la production de l'air fixe, a été diminué autant qu'il étoit possible, il a changé les liqueurs, sans pouvoir opérer aucun changement dans leurs couleurs, ni le moindre signe d'air fixe. Cette

(1) Priestley, tom. I, p. 114; tom. III, p. 30; tom. I, p. 138.

(2) Priestley, tom. I, p. 76 & 128.

expérience a été répétée en France : on a mouillé avec une dissolution d'alkali fixe caustique l'intérieur d'un tube de verre dans lequel il y avoit de l'air commun ; & après l'opération l'alkali s'est trouvé cristallisé ; mais lorsque le tube étoit vuide d'air , l'expérience répétée ne produisoit aucun changement dans l'alkali. (*Essai sur l'Électricité*, par M. le Comte de la Cépède, vol. I, pag. 153.)

4°. Si l'on agit du plomb & du mercure dans une phiole en partie remplie d'air commun , cet air est diminué d'un quart , & le reste est complètement phlogistique. La diminution sera encore plus grande , si la phiole contient de l'air déphlogistique (Priestley, tom. I, p. 149) ; le plomb est converti en chaux, la calcination étant un effet connu de l'amalgame des métaux imparfaits , & cette chaux absorbe l'air fixe produit ; car le Docteur Priestley en a dégagé cet air (Priestley, tom. I, p. 144). C'est pour cela qu'un amalgame de plomb & de mercure décrépite quand on les chauffe (Malouin, tom. I, p. 105). Cet air ne peut donc provenir que de l'air respirable , car sûrement ni le plomb ni le mercure n'en contiennent.

Si l'on fait attention aux expériences précédentes , la réponse à la seconde question se présentera d'abord. Il est certain que l'air commun ne contient pas un quart de son volume d'air fixe ; car si cela étoit , les trois quarts restans seroient de l'air déphlogistique ; & alors le poids absolu d'un mélange de trois quarts d'air déphlogistique , & d'un quart d'air fixe , devoit égaler , du moins à peu près , le poids absolu d'un pareil volume d'air commun : mais , dans le fait , il s'en faut bien que cela ne soit ; car 4 pouces d'air commun pèsent 1,54 grains ; mais un mélange de 3 pouces d'air déphlogistique & de 1 pouce d'air fixe , pèse 1,83 grains : d'ailleurs , on n'a jamais supposé qu'il existât une si grande portion d'air fixe dans l'air commun ; de plus , si l'air fixe préexistoit dans l'air commun , on pourroit bien l'en séparer par l'eau de chaux , du moins en quelques degrés. J'ai mêlé dans des vaisseaux clos une partie d'air fixe avec vingt parties d'air déphlogistique , & autant d'air phlogistique ; ces mélanges n'ont pas manqué de troubler l'eau de chaux. Mais qu'on agite dans des vaisseaux clos , aussi long-temps qu'on voudra , l'air commun avec l'eau de chaux , il n'y aura pas le moindre nuage. L'air commun , dans ces circonstances , ne produit pas même le plus léger effet sur la chaux vive , comme l'a observé le Docteur Priestley (tom. II, pag. 184). La précipitation spontanée de l'eau de chaux provient donc de la diffusion accidentelle de l'air fixe dans l'air commun , & la lenteur de cette précipitation prouve que la quantité en est très-petite. L'induction qu'on peut tirer des expériences ci-dessus , sera beaucoup plus forte contre la préexistence de l'air fixe dans l'air respirable , si , au lieu d'air commun , l'on emploie de l'air déphlogistique ; car la diminution en est si grande , & la quantité d'air fixe produit , si considérable , qu'on ne peut en aucune façon supposer qu'il ait préexisté , ses propriétés étant si fort opposées à celles de l'air déphlogistique.

A cela, l'on a répondu d'abord, que l'air fixe est uni dans l'air commun avec quelque base inconnue qui l'attire plus puissamment que ne fait la chaux vive; mais qu'il est précipité de cette base par le phlogistique qui se dégage dans les procédés phlogistiques, & qui est toujours attiré avec plus de force par cette base; secondement, que la diminution de poids & de volume de l'air respirable, dans les opérations phlogistiques, ne vient pas entièrement de la séparation de l'air fixe, mais de quelque autre cause.

Mais aucune de ces réponses n'est satisfaisante; car la supposition d'une telle base est gratuite, dès qu'elle n'est fondée sur aucune expérience: elle est d'ailleurs contraire à l'analogie, puisqu'il n'y a point d'exemple que l'air fixe, ou quelque autre acide, ait été séparé d'aucune substance, uniquement par la grande affinité du phlogistique avec cette substance: elle est d'ailleurs insuffisante, relativement à l'objet pour lequel on la forme; car 97 parties d'air déphlogistiqué sur 100, se convertissent en air fixe par des procédés phlogistiques. Est-il possible d'imaginer que 97 parties sur 100, ne fussent que de l'air fixe uni à moins de trois parties d'une base inconnue? Je dis moins de trois parties; car, suivant cette supposition, la base inconnue a pris à cette substance le phlogistique qui en avoit séparé l'air fixe, & cependant cette base, & la quantité entière de phlogistique qu'elle a pris, ne montent qu'à 3 parties sur cent. Est-il possible de supposer que cette proportion énorme d'air fixe ne produira pas sur l'eau de chaux le plus léger effet, comme on fait qu'il arrive, avec l'air déphlogistiqué, qu'une quantité immense d'air fixe seroit aussi éminemment propre à toutes les opérations phlogistiques, tandis que l'air fixe, dans son état libre, n'y est absolument point propre? D'ailleurs cette base inconnue n'est autre chose, après tout, que l'air phlogistiqué, avec lequel l'air fixe ne peut contracter aucune union; & si on lave son phlogistique (c'est-à-dire, si on passe cet air dans l'eau), cet air n'est pas différent de l'air commun qu'on a si légèrement injurié: aussi trouvons-nous que cette conjecture, d'abord avancée par le Docteur Priestley, dans l'enceinte de ses recherches, a été abandonnée dans son cinquième volume, pag. 31. Il pense donc maintenant, avec raison, que l'air commun ne contient pas au-delà de $\frac{1}{7}$ de son volume d'air fixe.

Quant à la diminution de volume, il est certain qu'elle ne provient pas entièrement de la séparation de l'air fixe; car, quoiqu'il n'y ait aucune partie d'air fixe absorbée, cependant, dès qu'une partie de l'air commun est convertie en air fixe, il doit y avoir une diminution de volume, puisque l'air fixe est spécifiquement plus pesant que l'air commun, & que les volumes sont en raison inverse des gravités spécifiques; mais la diminution du poids doit en totalité, & celle du volume, pour la plus grande partie, provenir de l'absorption de l'air fixe par l'eau ou la substance d'où procède le phlogistique. J'ai ajouté successivement six mesures

d'air nitreux à deux mesures d'air déphlogistiqué, tiré du précipité *per se*; après chaque addition, j'ai passé le mélange à l'eau de chaux nouvellement faite, & chaque fois j'ai trouvé de la chaux précipitée, jusqu'à ce que tout l'air ait été réduit à environ $\frac{1}{10}$; en sorte que $\frac{9}{10}$ de cet air déphlogistiqué ont été évidemment convertis en air fixe: & puisque l'air fixe n'est pas préexistant dans l'air déphlogistiqué, il a donc été produit par l'union du phlogistiqué de l'air nitreux avec la partie vraiment déphlogistiquée de l'air déphlogistiqué.

Nous voyons par-là comment l'air fixe est produit dans beaucoup d'autres procédés phlogistiques qui se font dans l'air commun; le phlogistiqué est attiré par la partie déphlogistiquée de l'air commun, s'y unit, chasse une partie de son ten, & forme ainsi l'air fixe. Cependant une partie de cet air pur échappe généralement à l'action du phlogistiqué, & s'en trouve garantie par la quantité d'air phlogistiqué qui se rencontre toujours dans l'air commun, & qui en forme environ les deux tiers, de la même manière que l'or est garanti par l'argent, & l'argent par l'or, de l'action de leurs dissolvans respectifs. C'est la raison pour laquelle, dans quelques procédés phlogistiques, la diminution est plus considérable que dans d'autres, & continue lentement pendant un long temps.

Ce n'est point une supposition gratuite, que l'air commun consiste en deux fluides, l'un phlogistiqué, l'autre déphlogistiqué; plusieurs expériences le confirment. Si l'on fait un mélange de trois parties d'air phlogistiqué & d'une partie d'air déphlogistiqué, ce mélange aura exactement les propriétés de l'air commun, une chandelle y brûlera, un animal y vivra comme dans l'air commun (Mém. Paris, 1777, pag. 191); d'ailleurs l'air commun peut en quelque manière être séparé dans ses parties constituantes, en le conservant sur l'eau pure; car l'air déphlogistiqué est beaucoup plus miscible à l'eau que l'air commun, ainsi que M. Fontana l'a remarqué (Transf. Phil. 1779, pag. 443) [1]; & M. Scheele (sur le feu, §. 94). Si donc l'air commun reste quelque temps sur l'eau pure, il sera diminué, sa partie pure étant presque entièrement absorbée par l'eau; & le reste consiste en une quantité si grande d'air phlogistiqué, qu'une chandelle ne peut y brûler (Priestley, vol. I, pag. 158; vol. IV, pag. 353). M. Scheele a retiré cette partie, que l'air avoit absorbée, & a trouvé que c'étoit de l'air déphlogistiqué. Il a trouvé aussi que l'air phlogistiqué ne s'est point du tout absorbé par l'eau.

Cela nous fait voir comment la totalité d'une quantité d'air commun ne peut jamais être convertie en air fixe; car dans l'air commun la partie déphlogistiquée est la seule qui puisse s'unir avec le phlogistiqué, &

[1] Il m'a mandé, que l'eau prend un quatorzième de son volume d'air déphlogistiqué, & seulement $\frac{1}{31}$ d'air commun.

cette partie n'excède jamais le tiers du tout. M. Scheele l'a prouvé d'une manière décisive, en exposant le foie de soufre dans un mélange d'air phlogistique & d'air déphlogistique; le mélange a été diminué proportionnellement à ce qu'il contenoit d'air déphlogistique, & pas plus. (Scheele, §. 43).

L'air phlogistique n'est donc pas toujours le produit des procédés phlogistiques communs; mais ce qui reste de phlogistique, après les opérations, existoit auparavant, ainsi qu'il se trouve après le mélange de l'air nitreux & de l'air vraiment déphlogistique: car presque tout celui-ci se convertit en air qu'absorbe l'eau, & qui précipite la chaux, comme nous l'avons déjà vu; en sorte qu'aucune partie ne se convertit en air phlogistique, qui n'est point miscible à l'eau. L'air nitreux produit le même effet sur l'air commun, seulement dans un degré différent. Ainsi, l'air phlogistique qui se trouve après la phlogistication de l'air commun par les opérations ordinaires, n'en est pas l'effet, mais existoit précédemment.

L'air phlogistique est composé d'air fixe super saturé de phlogistique, comme le soufre dans l'acide vitriolique volatil super saturé de phlogistique, & de même que le soufre ne se forme point par l'union du phlogistique avec l'acide vitriolique, mais seulement avec l'acide vitriolique volatil, de même l'air n'est pas phlogistique, lorsque le phlogistique s'unit à l'air pur, mais à l'air fixe. Je dis *super saturé*, parce qu'il contient une assez grande quantité de phlogistique, pour être insoluble dans l'eau. Cette composition de l'air phlogistique est clairement établie par un grand nombre d'expériences du Docteur Priestley. Il a trouvé que si l'on agite l'air phlogistique dans de l'eau purgée d'air par l'ébullition, & dont la surface est exposée à l'atmosphère, il fera en grande partie purifié (de même que le soufre est décomposé par la trituration dans l'eau). Si on le passe ensuite deux ou trois fois à travers l'eau de chaux, elle devient trouble. (Priestley, tom. II, p. 218).

Ici donc, l'excès de phlogistique, à raison de la répulsion qu'il éprouve de la part de l'eau, est aisément attiré par la partie déphlogistiquée de l'atmosphère commun, qui est immédiatement imbibée par l'eau purgée d'air, au moyen de l'ébullition. L'air phlogistique est ainsi décomposé & en partie converti en air fixe, qui rend l'eau trouble; une partie de l'air fixe est décomposée, d'où vient le degré de pureté qu'il acquiert: bien plus, si l'étincelle électrique est tirée dans l'air fixe, les trois quarts de cet air seront rendus insolubles dans l'eau; la totalité le deviendra même, si l'opération est continuée assez long temps (Priestley, tom. I, p. 248). M. Fontana a trouvé que ce résidu insoluble étoit de l'air phlogistique, & que si on l'agitoit dans de l'eau dont la surface est exposée à l'atmosphère, il redevenoit de l'air commun (Recherches Physiques, 1777); c'est-à-dire, qu'il acquiert un degré de pureté presque égale à celle de l'air commun.

Ceci confirme entièrement tout ce que l'on a dit jusqu'ici sur ces airs. Si l'on expose dans l'air fixe un mélange de limaille de fer & de soufre, dont on a fait une pâte, & qu'on le laisse fermenter, une partie de l'air fixe se convertira en air phlogistique (Priestley, tom. III, p. 257). Il a trouvé, par une autre expérience également curieuse, que l'air vitriolique se convertit en soufre par le phlogistique qui s'exhale graduellement d'une dissolution de cet air dans l'eau; & c'est ce qui arrive journellement dans les bains chauds, à Aix-la-Chapelle. Nous voyons par-là, que l'air fixe, même dans son état d'élasticité, peut prendre un excès de phlogistique, quand celui-ci se sépare insensiblement de quelque substance, & il devient alors de l'air phlogistique. L'air phlogistique peut aussi être formé par une affluence rapide & abondante de phlogistique, dans de certaines circonstances, comme nous le verrons bientôt. Je ne dois pas omettre que l'air phlogistique, après avoir été purifié de tout phlogistique par l'agitation dans l'eau, peut être diminué de nouveau par les opérations phlogistiques, & que l'air fixe est précipité comme à l'ordinaire (Priestley, tom. II, p. 219); circonstance que jusqu'à ce temps l'on avoit regardée comme inexplicable, & qui le seroit en effet par d'autres principes que ceux qui viennent d'être exposés, & dont elle est une conséquence immédiate.

Après avoir ainsi prouvé, par la synthèse, que les parties constituantes de l'air fixe sont l'air pur élémentaire & le phlogistique, je vais essayer maintenant de le prouver par l'analyse. Premièrement, il contient du phlogistique, même en assez grande quantité, pour mériter d'être classé parmi les acides phlogistiques: c'est ce qui résulte de son action sur la *manganèse noire*. Cette chaux demi-métallique n'est complètement soluble que dans les acides phlogistiques, comme il a été prouvé par cet admirable Chimiste (M. Scheele), & on l'en précipite par les alkalis fixes sous la forme d'une chaux blanche. Il a encore trouvé que cette manganèse est aussi soluble dans l'eau fortement imprégnée d'air fixe, & qu'on l'en précipite aussi sous la forme d'une chaux blanche. (Mém. de Stockholm, vol. 35, pag. 96).

Si l'on dissout plusieurs fois de l'air fixe dans l'eau, & qu'on l'en dégage, il laisse chaque fois un résidu qui est insoluble dans l'eau, diminué par l'air nitreux, & propre à la respiration. Il est donc évidemment décomposé, le phlogistique s'en sépare & s'unit graduellement à l'atmosphère commun, à raison du pouvoir répulsif qui existe entre le phlogistique & l'eau. Le Docteur Priestley a trouvé à la vérité qu'une chandelle n'y brûle pas; mais cela ne provient que du mélange d'une petite quantité d'air fixe qui n'est point encore décomposé, & dont un neuvième suffit pour éteindre une chandelle, suivant les expériences de M. Cavendish (1).

(1) Priestley, t. I. } 34 pag.
 } 40
 t. II } 219
 } 220

M. Achard a converti l'air fixe dans un air à peu près aussi pur que l'air commun, en le faisant passer cinq ou six fois au travers du nitre fondu (Mém. Berlin, 1778). M. Cavallo, qui ne l'y a fait passer qu'une fois, l'a trouvé considérablement amélioré; car il étoit diminué par l'air nitreux. Dans ce cas, l'acide nitreux attire le phlogistique; car on fait que l'air fixe devient phlogistique par la fusion du nitre, au point que les acides végétaux mêmes peuvent le dégager (nouv. act. d'Upsal, tom. II, p. 171), & l'eau régale peut être faite par le mélange du nitre avec l'acide marin.

Je vais maintenant examiner ce qu'on peut opposer à cette doctrine.

D'abord, il paroît difficile à concevoir que l'addition du phlogistique puisse rendre une substance plus soluble dans l'eau, puisqu'on fait qu'il rend la plupart des acides moins solubles dans ce liquide. Mais, avec un peu d'attention, l'on verra que le phlogistique ne rend pas toujours les substances moins solubles dans l'eau qu'elles n'étoient auparavant; car l'acide du sucre est moins soluble dans l'eau que le sucre même, quoique le sucre soit composé de cet acide uni au phlogistique. L'acide marin déphlogistique s'unit plus difficilement à l'eau que ce même acide phlogistique, comme l'a observé l'illustre M. Bergmann (1). L'alkali volatil caustique a été décomposé par M. Scheele, qui l'a trouvé composé d'un air insoluble dans l'eau, & de phlogistique; en sorte qu'il n'est rendu soluble dans l'eau que par l'union avec le phlogistique. Il seroit étranger à mon sujet d'entrer dans les raisons de ces exceptions; mais les faits sont certains.

On peut tirer une autre objection d'une expérience remarquable qui se trouve dans le cinquième volume des Observations du Docteur Priestley, où il rapporte, qu'ayant enflammé, par une étincelle électrique sur l'eau de chaux, l'air inflammable & l'air commun, il y a eu à la fois diminution, & que la chaux n'a pas été précipitée. Mais comme il est également vrai que l'air fixe est précipité par d'autres opérations phlogistiques, cette expérience prouve seulement que, dans ces circonstances où une grande quantité de phlogistique se trouve soudainement échauffée & transportée tout à la fois sur la partie déphlogistiquée de l'air commun; l'air phlogistique peut être formé, de même que le soufre & l'acide volatil, lorsqu'une quantité considérable de phlogistique échauffé est unie tout à la fois à l'acide vitriolique.

M. Cavallo, par une expérience analogue à celle-ci, a découvert que l'explosion de la poudre à canon produisoit une quantité considérable d'air phlogistique (pag. 812); & le Docteur Priestley a trouvé aussi, qu'en allumant un mélange de parties égales de soufre & de nitre, il n'y avoit

(1) Anteiung, S. 333.

cu de produit qu'un douzième d'air fixe, le reste étoit de l'air phlogistique. Mais j'avoue que les circonstances de la première expérience ne me sont pas encore assez bien connues, n'ayant pu la répéter de manière à écarter tout soupçon, que, pendant la combustion, il ne s'échappe de l'air à travers le mastic qui fixe la verge qui conduit le feu électrique, ou que la petite quantité d'air inflammable n'empêche l'air fixe d'être sensible. Il peut arriver aussi que, pour la production de l'air fixe, il soit nécessaire que le phlogistique soit condensé à un certain degré, comme il arrive communément; & peut-être, lorsqu'il est excessivement raréfié, comme dans l'air inflammable des métaux, forme-t-il quelque autre composé encore inconnu. Toujours est-il certain que tous les autres airs inflammables, allumés par l'étincelle électrique, produisent de l'air fixe, & tout autre air inflammable est spécifiquement plus lourd que celui des métaux, & ne contient point d'air fixe avant l'inflammation.

M. Wärltze, après avoir brûlé l'air inflammable des métaux, a trouvé une substance blanche pulvérulente (probablement une chaux), qui peut avoir absorbé l'air fixe.

Cependant, dans les opérations ordinaires de la combustion des substances animales & végétales, il est certain que l'air fixe est séparé de l'air commun, & que la diminution totale provient de sa production & de son absorption. M. Lavoisier a mis ce point de fait dans le jour le plus évident. Il a introduit une chandelle allumée dans un récipient posé sur le mercure; l'air s'est raréfié d'abord à raison de la chaleur, & la chandelle s'est éteinte peu après; mais après le refroidissement, à peine la diminution étoit-elle sensible. Il a ensuite introduit sous le bocal de l'alkali fixe caustique en liqueur; l'air a été immédiatement diminué, & la diminution approchoit d'un neuvième du tout. Il a introduit une petite quantité d'acide vitriolique; l'alkali sur le champ a fait effervescence, & a abandonné son air fixe; le mercure est redescendu de nouveau, & l'air a occupé dans le récipient le même espace qu'auparavant. Ainsi cette expérience est concluante. Il a allumé aussi une chandelle dans l'air déphlogistique; & lorsqu'elle a été éteinte, il y a introduit un alkali fixe en liqueur; alors, & seulement alors, cet air a été diminué de deux tiers; ce qui prouve que deux tiers de cet air ont été convertis en air fixe; mais le tiers restant étoit bien éloigné de l'état d'air phlogistique, puisqu'une chandelle y brûloit aussi bien qu'auparavant. Après qu'elle en a été retirée, moitié de cet air a été absorbé par un alkali fixe caustique, & le reste étoit toujours un peu plus mauvais que l'air commun. (Mém. Paris, 1777, pag. 157, &c.)

Cependant, M. Lavoisier pense qu'il ne se produit point d'air fixe par la calcination des métaux, mais qu'ils absorbent la partie déphlogistiquée de l'air commun, & sont par-là convertis en chaux. C'est sur cela qu'est fondée son opinion de la non existence du phlogistique, tandis qu'il

est évident que le mercure même fournit de l'air inflammable, & contient par conséquent du phlogistique; qu'il en perd une partie durant la calcination, & par conséquent qu'il y a production d'air fixe; ce qu'il reconnoît lui-même avoir lieu pendant la combustion par l'union de l'air inflammable & de la partie déphlogistiquée de l'air commun, qui, après cette union, est absorbée par la chaux. Il est vrai que les chaux de mercure & de plomb, & beaucoup d'autres, donnent de l'air déphlogistiqué; mais le mercure est toujours revivifié; en sorte qu'il est évident qu'il reprend le phlogistique de l'air fixe, & qu'il ne reste que la partie déphlogistiquée, qui paroît en conséquence sous la forme d'air déphlogistiqué. Le Docteur Priestley n'a jamais trouvé la totalité du mercure revivifié, & conséquemment il retire un peu d'air fixe de la chaux de mercure. (Priestley, tom. II, p. 217). Mais M. Lavoisier a trouvé tout le mercure revivifié; & par cette raison, tout l'air déphlogistiqué, & point d'air fixe. C'est ainsi qu'il s'expliquent clairement leurs résultats, dont la différence vient probablement des degrés différens de la chaleur qu'ils ont employée, & de la différente phlogistication de leurs acides. L'air déphlogistiqué qui est extrait du minium, provient aussi d'une revivification partielle du plomb, qui a toujours lieu (1). Il n'est donc pas étonnant que cette chaux déphlogistique l'air fixe, puisqu'elle déphlogistique aussi l'acide marin, comme M. Scheele l'a observé (2).

L'on objectera probablement, que l'air déphlogistiqué peut préexister dans le minium, puisque l'acide marin l'en dégage; mais ce n'en est pas une conséquence; car si l'on dissout de la manganèse dans l'acide marin commun, qui est phlogistique, & qu'ensuite on l'en dégage par l'acide vitriolique, on le trouvera aussi déphlogistiqué.

Maintenant, je vais examiner quelle est la proportion du phlogistique & de l'air élémentaire ou respirable dans l'air fixe.

Le Docteur Priestley, dans le quatrième volume de ses observations, page 380, a prouvé, d'une manière satisfaisante, que l'air nitreux abandonne autant de phlogistique à l'air commun, que lui en abandonne un volume égal d'air inflammable, quand il brûle dans la même proportion de l'air commun. Maintenant, quand l'air inflammable se combine avec l'air commun, son poids s'y unit en totalité, car l'air inflammable ne contient que du phlogistique pur. Ainsi, puisque l'air nitreux phlogistique l'air commun au même degré que le fait l'air inflammable, cet air nitreux abandonne une quantité de phlogistique égale au poids du volume d'air inflammable, semblable à celui de l'air nitreux. Mais 100 pouces cubiques d'air inflammable pèsent 3,5 grains; donc 100 pouces cubiques d'air

(1) Baumé, pag. 7; Pott. Lithog. 1. 19; Dict. Chim. 3. 205.

(2) Kon. Vet. Acad. Handling. vol. 35, pag. 193.

nitreux abandonnent 3,5 grains de phlogistique, quand ils communiquent leur phlogistique à autant d'air commun qu'ils en peuvent prendre. Je dis que l'air nitreux *abandonne autant* de phlogistique, parce qu'il est certain qu'il n'abandonne pas la totalité de son phlogistique à l'air commun ou à l'air déphlogistique; car il en contient beaucoup plus, comme on l'a déjà montré, & comme il paroît par la couleur rouge qu'il prend constamment, lorsqu'il est mêlé avec l'air commun ou l'air déphlogistique; couleur qui appartient à l'air nitreux, combiné avec le phlogistique qu'il lui reste, mais non pas à l'air fixe qui le produit alors, ni à l'air phlogistique restant; ce qui est évident. C'est pour cela que l'acide ainsi formé est volatil. (Priestley, tom. IV, p. 267).

Une mesure d'air déphlogistique le plus pur, & deux mesures d'air nitreux, n'occupent que $\frac{100}{100}$ partie d'une mesure, ainsi que le Docteur Priestley l'a observé (vol. 4, pag. 245). Supposons qu'une mesure contienne 100 pouces cubiques, alors presque tout l'air nitreux disparaîtra, puisque son acide s'unit à l'eau sur laquelle on fait l'expérience, & aux 97 pouces cubiques d'air déphlogistique, qui est converti en air fixe par son union avec le phlogistique de l'air nitreux; par conséquent, 97 pouces cubiques d'air déphlogistique prennent tout le phlogistique que 200 pouces cubiques d'air nitreux abandonnent; & nous avons trouvé ce total de 7 grains. Un poids d'air fixe égal à celui de 67 pouces cubiques d'air déphlogistique, & 7 de phlogistique, contiendra donc 7 grains de phlogistique. Mais 97 pouces cubiques d'air déphlogistique pèsent 40,74 grains, à quoi ajoutant 7 grains, nous aurons, pour le total du poids de l'air fixe, 47,74 grains = 83,755 pouces cubiques; conséquemment, 100 pouces cubiques d'air fixe contiennent 8,357 grains de phlogistique, & le reste d'air élémentaire.

100 grains d'air fixe contiennent 14,661 de phlogistique, & 85,339 d'air élémentaire. Lorsqu'il est dépouillé de phlogistique, & imprégné de sa proportion propre de feu élémentaire, il devient derechef air déphlogistique; donc aussi 100 pouces cubiques d'air déphlogistique sont convertis en air fixe par 7,2165 grains de phlogistique, & sont par conséquent réduits au volume de 84,34 pouces cubiques.

Et réciproquement, 100 pouces cubiques d'air fixe étant décomposés, fourniront 115,821 pouces cubiques d'air déphlogistique, & abandonneront 7,2165 grains de phlogistique, en supposant que la décomposition est complète, c'est-à-dire, que l'air déphlogistique est absolument pur.

Après avoir lu au Docteur Priestley le compte que je viens de rendre de la nature de l'air fixe, j'ai eu la satisfaction d'obtenir entièrement son approbation, dont il m'a autorisé à faire mention, malgré ce qu'il a avancé de contraire dans ses derniers Ouvrages.

De la quantité de Phlogistique dans l'air vitriolique.

Voici la méthode que j'ai suivie.

1°. J'ai trouvé la quantité d'air nitreux que fournit un poids donné de cuivre dissout dans l'acide nitreux déphlogistiqué, & par ce moyen, la quantité de phlogistique qu'il abandonne.

2°. J'ai trouvé la quantité de cuivre qu'une quantité donnée d'acide vitriolique déphlogistiqué peut dissoudre, & j'ai observé qu'il ne pouvoit dissoudre la plus grande quantité de cuivre, sans en déphlogistiquer une plus grande quantité qu'il n'en peut dissoudre.

3°. J'ai trouvé de combien il déphlogistique celui qu'il dissout complètement, & de combien il déphlogistique celui qu'il ne fait que calciner.

4°. Combien d'air inflammable fournit une quantité donnée de cuivre dissout dans l'acide vitriolique avec le plus grand avantage.

5°. Je déduis de la quantité totale de phlogistique, dégagée par l'acide vitriolique, la quantité qu'en contenoit l'air inflammable; le reste est la quantité de phlogistique contenu dans l'air vitriolique.

Voici les détails.

1°. 100 grains de cuivre dissouts dans l'acide nitreux déphlogistiqué, m'ont fourni 67,5 pouces cubiques d'air nitreux, qui, suivant le calcul fait ci-dessus, contiennent 4,52 grains de phlogistique.

2°. 100 grains d'acide vitriolique réel prennent ou dissolvent 54,73 de cuivre; & pour dissoudre 100 grains de cuivre, il faut environ 182,714 grains d'acide vitriolique pur; mais 100 grains de cuivre, dissouts dans l'acide vitriolique, ne retiennent de phlogistique que ce qu'en contiennent 3 pouces cubiques d'air nitreux, c'est-à-dire, 0,2 de grain. Ainsi, puisque 100 grains de cuivre abandonnent 4,52 de phlogistique, l'acide vitriolique s'empare de 4,52—0,2; c'est-à-dire, 4,32 grains de phlogistique.

3°. Pour dissoudre 70 grains de cuivre dans l'acide vitriolique avec le plus grand avantage, il faut en déphlogistiquer légèrement plus de 20. Ainsi, pour dissoudre 100 grains de cuivre dans cet acide, il faut en déphlogistiquer légèrement 28,6. 8 grains de cette chaux légèrement déphlogistiquée, fournissent 4 pouces cubiques d'air nitreux. Ainsi, 28,6 doivent fournir 14,3, qui contiennent 0,958 grains de phlogistique: mais 28,6 grains de cuivre, avant d'être déphlogistiqués, contiennent 1,292 grains de phlogistique; donc ils perdent, par cette légère déphlogistification, 0,344 de grain de phlogistique. Il s'ensuit, que sur 100 grains de cuivre dissouts dans l'acide vitriolique, la quantité du phlogistique qui se dégage est $4,32 - 0,34 = 4,06$ grains.

4°. La quantité d'air inflammable fournie par la dissolution la plus

26 OBSERVATIONS SUR LA PHYSIQUE,

avantageuse de 100 grains de cuivre dans l'acide vitriolique, est de 11 pouces cubiques, qui pèsent 0,385 d'un grain de phlogistique.

5°. La dissolution de 100 grains de cuivre dans l'acide vitriolique, a fourni, dans l'appareil sur le mercure, 75,71 pouces cubiques d'air; mais 11 pouces seulement étoient de l'air inflammable; le reste étoit donc de l'air acide vitriolique, & montoit à 64,71 pouces cubiques.

6°. Donc, la quantité entière de phlogistique dégagé pendant la dissolution de 100 grains de cuivre dans l'acide vitriolique, est de 4,66 grains. De cette quantité, l'air inflammable n'en contient que 0,385 d'un grain: ainsi, le reste, qui consiste en 4,275 grains, doit être contenu dans les 64,71 pouces cubiques d'air vitriolique; donc 100 *pouces cubiques d'air vitriolique contiennent 6,6 grains de phlogistique, & 71,2 grains d'acide; & 100 pouces cubiques de cet air pèsent 77,8 grains; 100 grains de cet air contiennent 8,48 grains de phlogistique, & 91,52 d'acide.*

Dé la quantité de Phlogistique dans le soufre.

J'ai essayé de la trouver, en estimant la quantité d'air fixe produit pendant la combustion.

Au sommet d'une cloche de verre ouverte, j'ai fermement attaché & cimenté une large vessie destinée à recevoir l'air pendant la combustion, dont communément il s'échappe quantité, lorsqu'on ne prend pas cette précaution. Sous cette cloche, qui contenoit environ 3000 pouces cubiques d'air, j'ai placé une chandelle de soufre pesant 347 grains; sa mèche (qui n'a pas été consumée) pesoit un demi grain; elle étoit supportée par une plaque d'étain concave, très-mince, pour empêcher le soufre de couler dessus pendant la combustion; le tout portoit sur un fil d'archal, fixé sur une tablette dans une cuve d'eau. Dès que le soufre commença à brûler d'une flamme légère, on le couvrit avec la cloche, après avoir fait sortir l'air de la vessie. L'intérieur de la cloche fut bientôt rempli d'une fumée blanche, qui empêchoit de voir la flamme. Au bout d'une heure, la fumée s'abaisa entièrement, & tout étoit froid. L'eau s'éleva dans la cloche à une hauteur correspondante à 87,2 pouces cubiques; d'où je conclus qu'il s'étoit produit 87,2 pouces cubiques d'air fixe, contenant 7,287 grains de phlogistique, qui s'étoient séparés de l'acide vitriolique, & unis à la partie déphlogistiquée de l'air commun sous la cloche.

La chandelle de soufre ayant été pesée, s'est trouvée avoir perdue 20,75 grains. Ainsi, 20,75 grains de soufre contiennent 7,287 grains de phlogistique, outre la quantité de phlogistique qui est restée dans l'air vitriolique. Cet air doit monter à $20,75 - 7,287 = 13,463$ grains, qui contiennent 1,141 grains de phlogistique; par conséquent, la quantité totale de phlogistique contenue dans 20,75 grains de soufre, est

8, 128 grains; donc 100 grains de soufre contiennent 40,61 grains de phlogistique, & 5,39 d'acide vitriolique (1).

L'on a fait jusqu'ici plusieurs tentatives pour déterminer les parties constituantes du soufre; mais toutes sont évidemment détectueuses. La première a été celle de Sthal, qui calculoit la quantité de phlogistique par celle de l'acide qui reste après une combustion lente: mais comme il se dissipe de l'acide, ainsi que du phlogistique, & que l'acide qui reste est encore phlogistique, & d'ailleurs attire beaucoup de l'humidité de l'air, on ne pouvoit tirer aucune conclusion de cette expérience. La seconde méthode étoit de former un foie de soufre, & de le convertir en tartre vitriolé par une douce chaleur long-temps continuée, puis de calculer le poids qu'une quantité donnée d'alkali gaignoit par cette opération. Elle a encore été imaginée par Sthal, & suivie par Brandt & Newmann; ils ont déterminé de cette manière, que la proportion du phlogistique est à celle de l'acide, environ comme 1 est à 16. Mais pendant la formation du foie de soufre, soit par la voie humide, soit par la voie sèche, beaucoup de phlogistique & d'acide se dissipe, comme il paroît par la vapeur & par l'odeur qui s'en exhale; leur alkali contient aussi de l'air fixe, qui se perd pendant l'opération, & duquel ils ne tenoient point compte, puisqu'ils ignoroient son existence. Le tartre vitriolé ou sel polycreste qu'ils forment, retient beaucoup de soufre qui n'est pas décomposé, comme il arrive toujours, lorsqu'on n'y applique pas une forte chaleur. Cette méthode étoit donc aussi très imparfaite. Cependant, dans la suite, quelques Chimistes apportant plus de soin & d'attention dans les expériences, en ont conclu que le soufre contenoit $\frac{7}{8}$ de phlogistique. (Axlebe, §. 760).

En pesant les fleurs de soufre dans une boîte de cuivre percée, j'ai trouvé que leur gravité spécifique étoit 1,924. Elle est restée un quart-d'heure dans l'eau, avant qu'il en sortît de l'air; & après ce temps, il n'y a eu que quelques bulles: mais quand j'ai ouvert la boîte, j'ai trouvé que la partie du milieu des fleurs de soufre étoit tout à-fait sèche; en sorte que je ne doute pas qu'il ne restât encore de l'air, & que sa gravité spécifique (ainsi déterminée) ne soit trop forte. M. Petit les a pesées dans l'huile, & a trouvé que leur gravité spécifique étoit 2,344; ce qui approche, à ce que je crois, de la vérité.

De la quantité de Phlogistique dans l'air acide marin.

8 grains de cuivre, dissouts dans un esprit de sel sans couleur, n'ont

(1) Ce n'est pas de l'acide vitriolique tout formé, mais seulement la base acifiable de cet acide qui existe dans le soufre, & qui ne devient acide que par sa combinaison avec l'air vital, principe acidifiant. (Note communiquée au Traducteur.)

produit que 4,9 pouces cubiques d'air, lorsqu'il a été reçu sur l'eau, & cet air étoit inflammable.

8,5 grains de cuivre, dissouts dans une pareille quantité du même esprit de sel, ont produit 91,28 pouces cubiques d'air, lorsqu'il a été reçu sur le mercure; mais 4,9 pouces cubiques seulement étoient d'air inflammable; le reste, savoir, 86,38 pouces, étoit par conséquent de l'air marin, qui faisoit 56,49 grains: mais comme l'esprit de sel ne déphlogistique certainement pas le cuivre plus que ne le fait l'acide vitriolique, il s'en suit, que 4,9 pouces cubiques d'air inflammable, & 86,38 pouces cubiques d'air marin ne contiennent pas plus de phlogistique que l'acide vitriolique n'en séparerait de la même quantité de cuivre; & puisque 100 grains de cuivre céderoient à l'acide vitriolique 4,32 grains de phlogistique, 8,5 grains de cuivre céderoient 0,367 d'un grain de phlogistique. Telle est donc la quantité extraite par l'acide marin, & contenue dans 91,28 pouces cubiques d'air. Déduisant la quantité de phlogistique contenue dans 4,9 pouces cubiques d'air inflammable ($=0,171$ d'un grain); le reste, savoir, $0,367 - 0,171 = 0,196$, est tout le phlogistique qu'on peut trouver dans 86,38 pouces cubiques d'air marin; donc 100 pouces cubiques d'air marin ne peuvent contenir que 0,227 environ d'un grain de phlogistique, & 65,173 d'acide.

Nous voyons par-là pourquoi il agit si foiblement sur les huiles, l'esprit-de-vin, &c., n'ayant qu'une très-légère affinité avec le phlogistique, & pourquoi il n'est séparé d'aucune base, en le combinant avec le phlogistique, comme le sont les acides vitrioliques & nitreux, parce que son affinité avec le phlogistique n'est que très-peu considérable.

M É M O I R E

Sur le Spath phosphorique calcaire d'Apremont;

Par M. NICOLAS, Professeur de Chimie à Nancy.

LY a environ deux ans que l'Administration, chargée de veiller à l'entretien des grandes routes, jugea à propos, pour la commodité des Voyageurs, de faire abattre une partie d'une grande montagne qu'on étoit obligé de gravir avec bien de la peine, lorsqu'on vouloit aller de Nancy à Saint-Mihiel, Verdun, Sedan, &c. Plusieurs personnes m'engagèrent d'aller voir ce travail, en m'assurant que je trouverois dans les décombres,

des morceaux d'histoire naturelle très-rares, entre autres des coquillages de toutes espèces & des arbres pétrifiés. Il n'en fallut pas davantage pour exciter ma curiosité ; je me déterminai à aller observer cette montagne, au pied de laquelle est un petit Village célèbre dans l'Histoire de Lorraine, pour avoir été long-temps la demeure des fameux Comtes d'Apremont. Cette montagne, quoique fort haute, n'est cependant que de seconde formation ; elle est composée de roches calcaires, posées les unes sur les autres de manière qu'elles forment des lits plus ou moins épais. La couleur dominante de ces pierres est le blanc ; il s'en trouve cependant des couches entières qui sont jaunâtres, d'autres d'un gris bleu ; ce qui forme sur la coupe de la montagne des zones de différentes couleurs. La diversité de ces couleurs est due aux différens états de combinaisons où se trouve le fer dans ces pierres. Les coquillages que j'ai vus parmi les débris de cette montagne, ne diffèrent en rien de ceux que l'on trouve dans tous les lieux calcaires ; beaucoup de cames ; des peignes, des cornes d'Ammon, des cœurs de bœufs, des bélemnites, &c. Mais ce qui m'a le plus frappé, est cette espèce de spath qu'on m'avoit annoncé pour du bois pétrifié. J'avoue qu'après l'avoir bien examiné, je me trouvai fort embarrassé d'assigner son origine. Sa position entre les couches de pierres calcaires, ressemble assez à un amas de branches d'arbres, ou mieux de racines. La longueur & la grosseur des morceaux, sur-tout les aspérités de quelques-uns, qui semblent, pour ainsi dire, indiquer la naissance d'autres petites branches sortant d'un tronc, les différentes couches concentriques dont ce spath est composé ; tout cela, dis-je, semble appuyer le sentiment de ceux qui lui donnent une origine végétale ; mais, d'un autre côté, lorsqu'on considère son extérieur, qui paroît avoir été buriné, sa forme en cône allongé, toujours terminé en pointe ; l'arrangement symétrique des lames brillantes dont il est composé, lesquelles paroissent s'unir entre elles par une infinité de petites dents qui engrenent les unes dans les autres ; ce point, dans le centre qui semble avoir été vuide dans le principe, & qui se trouve aujourd'hui rempli par une matière spathique analogue à toute la masse ; enfin, un nombre infini de petites raies divergentes, allant du centre à la circonférence, démontrent, avec ce que je viens d'exposer, une sorte d'organisation animale analogue à celle qu'on observe dans les bélemnites, qui, comme on fait, ne sont que les pointes des ourfins à baguettes. Mais, quelle que soit l'origine de ce spath, il n'en est pas moins intéressant à connoître. Voulant m'assurer de sa nature, je l'ai soumis aux expériences suivantes.

Analyse du Spath phosphorique calcaire.

Le spath phosphorique calcaire est composé de différentes couches appliquées circulairement les unes sur les autres. Ces couches sont de di-

verses couleurs. Il n'est pas rare d'en trouver dans le même morceau, des blanches, des grises, des violettes, & couleur de lie de vin. Ce spath présente dans la fracture un grain fin, ferré & uni, qui a l'apparence du verre. Jeté sur des charbons ardens dans l'obscurité, il produit une flamme bleue très brillante & de différentes nuances. Cette flamme est absolument semblable à celle que donne le spath phosphorique, ou fluor, dans une expérience pareille (1).

II. Si, lorsque ce spath est refroidi, on le jette sur des charbons ardens, il ne décrépite plus, & ne laisse appercevoir aucune trace lumineuse.

III. La propriété phosphorique de ce spath m'avoit d'abord engagé, d'après les Auteurs, à le ranger dans la classe du spath vitreux ou fusible; mais d'autres expériences servirent à me prouver qu'il en différoit essentiellement. Exposé au feu, il décrépite à la manière des spaths, se divise en parcelles brillantes peu colorées. Lorsqu'on lui fait éprouver plus longtemps l'action du feu, il acquiert le caractère de la chaux vive. Jeté dans l'eau, il lui communique de la causticité, mais sans fuser entièrement.

IV. Ce spath, poussé au feu jusqu'à la dernière violence, ne s'aglutine pas; il ne peut seul entrer en fusion; mais lorsqu'il est mêlé avec de l'argile, il se convertit en une matière vitriforme analogue aux émaux.

V. Si on soumet au feu de ce spath calciné avec un peu d'huile dans un creuset, la chaux de fer qu'il contient reprend du phlogistique, & devient attirable à l'aimant.

VI. Tous les acides en général ont une action marquée sur ce spath, jusqu'au vinaigre même, qui le dissout avec effervescence, & s'en sature complètement.

VII. Le fluide aériforme produit par la combinaison de l'acide vitriolique avec ce spath, ne ressemble en rien au gaz spathique émané du spath fluor par le même acide; ce n'est que de l'air fixe absolument semblable à celui qu'on obtient de la dissolution de toutes les pierres calcaires; ce qui prouve que ce spath diffère essentiellement du spath phosphorique ordinaire, qui, dans une semblable expérience, donne un gaz acide, qui corrode le verre, & prend de la consistance dans l'eau.

VIII. Ce spath calciné, combiné jusqu'au point de saturation avec l'acide vitriolique, produit un sel terreux, qui, calciné de nouveau, & délayé ensuite avec un peu d'eau, prend une certaine consistance à la manière du plâtre.

IX. Enfin, l'acide nitreux produit avec ce spath un sel neutre qui a la

(1) On a cru très-long-temps qu'il n'y avoit que la poudre de diamans & celle du spath vitreux, qui fussent dans le cas de produire un effet semblable; mais M. Romé de l'Isle, dans sa *Cristallographie*, pag. 524, parle de certains spaths calcaires secondaires, phosphorefcens.

propriété de cristalliser & de fuser, lorsqu'on l'expose sur les charbons ardens.

Conclusion. Ces expériences démontrent que la nature des spaths ne nous est pas encore absolument bien connue;

Que la trace lumineuse que laisse sur les charbons ardens certains spaths, ne suffit pas pour les caractériser;

Et qu'enfin, nous ne pouvons plus nous dispenser actuellement de distinguer le spath phosphorique ordinaire ou vitreux, du spath phosphorique calcaire, dont il est ici question.

SUITE DU MÉMOIRE

D E M. D U C A R L A,

SUR LES NUAGES PARASITES.

AP R È S avoir poursuivi le phénomène dans tous les climats, pour recueillir les diverses formes, non pas qu'il prend, mais qu'on y a remarquées, car il est par-tout le même, rapprochons-nous de la scène où nous pourrions trouver plus facilement l'occasion de le voir de nos propres yeux.

Le *Radiconafi*, dit en substance l'Abbé Richard, *sommet le plus haut de l'Apennin, est presque toujours couvert de brouillards qui en dérobent la vue, pour peu qu'on en soit éloigné: il a tout autour beaucoup de fontaines.* Descr. de l'Ital. tom. III, pag. 316. L'on ne voit là que trois caractères, qui sont même un peu vagues; 1°. montagne fort haute; 2°. brouillard continu; 3°. beaucoup d'eau: mais le même Auteur va nous donner un fait plus détaillé.

La neige ne fond point sur les monts Cénis, & prend la dureté des glaces; ils sont presque toujours couverts de nuages très-légers, en naissant de divers points de ces montagnes, comme une fumée transparente, souvent immobile; le moindre mouvement les rapproche, & leur donne plus de solidité, de blancheur, d'épaisseur: ils rampent toujours de bas en haut sur le terrain, pour rester immobiles sur le sommet, jusqu'à ce que le vent les en chasse. On trouve par tout des sources d'eau vive sur ces montagnes, qui deviennent ainsi le réservoir des courans; car ces montagnes servent immédiatement à la formation des nuages. Tom. I, pag. 21.

La hauteur du Cénis est évaluée à 1490 toises par M. Guettard, qui en donne 1540 à des sommets voisins. (Hist. de l'Acad. 1757, pag. 16.)

D'ailleurs, *la perpétuité des neiges indique au moins 1500 toises en général, lorsque des causes particulières ne s'opposent pas à la règle.* (Gronner, Hiit. Nat. des Glac. Suif. pag. 126, 230, 275).

Les nuages sont très-toibles au bas de ces fommités. Ce sont des enfans naissans; ils prendront de la substance en rampant sur ce terrain, contre lequel ils sont poussés par l'affluence horizontale de tous les rumb. Ces nuages montent avec & comme la colonne aérienne qui les porte; ils se grossiront de toute la sécrétion qu'ils acquerront en chemin; ils acquerront en densité ce qu'ils perdent en diamètre; car la ceinture qu'ils forment au Cénis, devient plus forte en se resserrant comme le Cénis. Cette ceinture, arrivée au fommet, devient un peloton par-dessus ce fommet. Ainsi, ces nuages, d'abord épars autour, auprès & au bas du fommet, se rapprochent, s'épaississent en rampant du bas en haut sur les flancs du fommet, parce qu'ils prennent de la matière & perdent de l'espace. Le peloton qu'ils vont former reste suspendu sur la cime, après avoir pris toute la hauteur possible: ils s'y fondent sans cesse, pour s'y réparer sans cesse. Puisque les causes de leur ascension, de leur réunion, de leur précipitation, sont constantes, les hauts massifs ne sont donc pas seulement le rendez-vous des nues, ils les attirent, les criblent, les réunissent, s'en enveloppent, s'en humectent, pour regorger des fleuves. C'est ce qui fait dire à M. Gronner, *que les hautes montagnes sont sans cesse humectées par les brouillards & les pluies.*

Je supplie qu'on n'oublie pas cette réflexion de l'Abbé Richard. *Ces montagnes servent immédiatement à la formation des nuages; c'est-à-dire, que quand il ne leur vient point de nuages d'ailleurs, elles en font.*

Cette relation nous fournit cinq caractères; 1°. hautes montagnes; 2°. nuages à peu près permanens, lorsqu'un vent général ne les disperse point; 3°. nuages rampans de bas en haut, pour se réunir sur le fommet; 4°. nuages croissans à mesure qu'ils montent; 5°. eaux abondantes. Ces cinq caractères sont bien décidés.

M. Guettard va aussi nous instruire. *Les Habitans des Vosges disent que les vapeurs élevées de différens endroits des montagnes, s'étant réunies pour former une ou plusieurs grosses masses de nues, se portent, en suivant la direction des montagnes, vers quelques gorges formées par deux sommets, se dissipent ou s'élèvent au-dessus des sommets, pour former des masses très-considérables, qui retombent en pluie. Plus ces vapeurs s'approchent de ces montagnes, plus elles se courbent vers elles, s'étendent en approchant, & s'approchent par une vitesse accélérée. Ces masses se dissipent assez souvent sur l'endroit où elles se sont accumulées, ou passent assez souvent par-dessus les montagnes, sans aller chercher des gorges; variétés résultantes sans doute des vents. Une ou plusieurs masses de vapeurs venant sans doute de loin, s'arrêtent tout à coup, & restent stationnaires à l'approche d'une montagne: on diroit qu'elles en ont été comme attirées, Elles restent ainsi fixes quelquefois plus*

plus d'un quart-d'heure, & reprennent leur marche & leur direction. Une de ces masses continues, d'un noir foncé, comprenoit un très-grand rideau des Vosges, qui la dominoit. Dans la suite, une autre, fort considérable, très-élevée au-dessus des pics, moulant sa figure à celle des rochers, resta deux heures immobile sur ces montagnes, & disparut peu à peu. Plusieurs portions formoient plusieurs gros bouillons amoncélés, plus ou moins saillans. (Mém. sur différ. part. tom. I, pag. 71.)

Si l'atmosphère accourt par tous les rumb vers un certain sommet, elle accourra plus vite vers un local occupé par deux sommets. La cause de cette affluence est double. Le rumb qui court dans une vallée, entraîne les vapeurs de cette vallée, arrive entre les deux sommets, parce que le point de concours est, non dans un de ces sommets, mais entre eux. Parvenu vers ce point, le nuage monte, s'entasse au-dessus des sommets dans la région propre à sa densité, y devient pluie, est renouvelé par le même concours, & continue à donner la pluie. Ces nuages n'ont pas donné la pluie à la vallée; car ils y courent horizontalement, pour aller au rendez-vous entre les deux sommets: arrivés entre ces deux sommets, ils montent & retombent en eau.

Remarquons toujours que l'air peut courir horizontalement, & toujours sans éprouver aucun changement dans sa qualité de menstrue ou de milieu: mais qu'une ascension ou une descente d'une toise augmente ou diminue cette qualité, l'air de la vallée allant horizontalement vers les deux sommets, ne fait que prendre les vapeurs qu'il trouve, & n'en dépose point; car il ne prend que ce qu'il peut porter. Il ne déposera qu'après être parvenu dans la colonne ascendante entre les deux sommets.

Ces vapeurs, en approchant horizontalement des deux sommets, semblent s'étendre pour les environner, lors même qu'elles ne s'étendent pas du tout. Pour le concevoir, observons qu'un système de vapeurs, qui, vu du point de concours éloigné de six lieues, soutient un angle horizontal de 1 degré, soutiendra 6 degrés, quand il ne sera distant que d'une lieue. Cet angle sera de 80 degrés, quand l'éloignement sera de 100 toises. Ainsi, le système de vapeurs, supposé constant, paroît grossir en approchant des sommets pour les envelopper.

Mais au grossissement optique se joint un grossissement réel, puisque ce rumb, en courant, se charge de toutes les vapeurs continuellement naissantes sur sa route.

Ces systèmes s'approchent des sommets par une vitesse accélérée, puisqu'eux leur espace diminue à mesure qu'ils approchent: c'est la propriété du cercle. Plus le courant se resserre, plus il devient rapide, sans quoi il ne pourroit s'évacuer. L'espace où courent ces vapeurs se resserrant toujours, elles ont donc un point de concours; & puisqu'elles s'arrêtent entre les deux sommets, ce point est entre les deux sommets.

Ces masses se dissipent assez souvent sur l'endroit où elles se sont accumulées, parce qu'un vent fort, insensible dans la basse région, domine dans la haute, & les disperse à mesure qu'elles montent. Je prouve, dans mon Mémoire sur les vents, combien les vents forts sont fréquens dans les régions élevées, tandis que le calme règne sur terre; souvent on a jusqu'à trois vents sensibles différens dans la même verticale.

Le vent dominant général descend souvent aussi jusqu'à terre; il entraîne ces vapeurs au delà des sommets; ils paroissent ne rien faire sur elles.

Les vapeurs qu'un vent général pousse par un des rumb de concours, venant promptement de loin, s'arrêtent tout à coup, & restent stationnaires à l'approche d'une montagne: on dirait qu'elles en ont été comme attirées. Elles restent ainsi fixes quelquefois plus d'un quart-d'heure, & reprennent leur direction & leur marche; car la même cause qui les accélère; en approchant de la montagne, les retarde en s'éloignant. Leur vitesse en allant vers la montagne, est celle du vent dominant, plus celle du rumb de concours; puis leur vitesse, en s'éloignant de la montagne, est celle du vent dominant moins celle du rumb de concours. En approchant, leur vitesse est donc une somme; en s'éloignant, c'est une différence. Ainsi, cette vitesse, devenue la plus rapide en finissant de s'approcher, la plus lente en commençant de s'éloigner, les fait paroître stationnaires, quoiqu'elles marchent toujours. Arrivées un peu loin de la montagne, elles suivent leur marche ordinaire.

Plus les vapeurs approchent des deux sommets, plus elles se courbent vers eux; car lorsque le vent général coupe un rumb de concours, ce vent s'oppose à ce que les vapeurs arrivent au point de concours; mais le rumb de concours devient plus fort à mesure que ces vapeurs sont plus rapprochées de la colonne ascendante. Elles suivent donc la résultante de ce vent & de ce rumb, & décrivent une courbe infléchie vers la montagne, parce que le vent général est supposé alors constant, au lieu que le rumb de concours s'accroît à mesure qu'il approche de la montagne. Les vapeurs étant parvenues à ce qu'on peut appeler leur apside inférieure, le rumb de concours s'affoiblit ensuite toujours, & devient insensible, puis nul.

Le résumé de cette belle description, c'est que la montagne simple ou double attire les vapeurs nées au loin; que ces vapeurs montent au zénith, après avoir atteint cette montagne; que ces vapeurs étant arrivées à la hauteur qui convient à leur densité, s'y accumulent, jusqu'à ce qu'elles se résolvent en eau; que les vapeurs pressées, non vers cette montagne, mais près d'elle par la tangente, se courbent vers elle, & se courbent davantage à mesure qu'elles approchent davantage, ainsi que les comètes allant au périhélie, que les vapeurs pressées directement ou obliquement vers la montagne, ont une vitesse accélérée.

M. Guettard fournit donc cinq caractères à la théorie des nuages parasites ; 1°. rumb concourant vers la montagne, prise pour centre ; 2°. vitesse accélérée dans ces rumb ; 3°. colonne ascendante sur la montagne indiquée par ces vapeurs , qui ne montent qu'après être arrivées chez elle ; 4°. permanence du nuage au-dessus du sommet ; 5°. déviation des vapeurs vers la montagne, croissante avec leur voisinage. Ces cinq caractères sont très-nets.

6°. Quant à la hauteur des montagnes, nous savons qu'elle est considérable , & M. Guettard le suppose dans tout le contexte ; 7°. quant à l'abondance des eaux , elle est toujours plus considérable sur les montagnes plus hautes. Ainsi ce septième caractère, dont M. Guettard ne parle pas , est appuyé sur l'observation de tous les temps & de tous les pays. 8°. Quant à la difformité des Vosges, elle est connue , sans pouvoir vraisemblablement être comparée à celle des Alpes , des Cordillères, de l'Ida. Ainsi, l'on pourroit compter sur huit caractères dans ce fait ; mais en employant ce témoignage, il faut ne rien déduire , & n'avoir égard qu'aux choses expressément spécifiées.

La suite du contexte nous fournit d'autres caractères , que nous pourrons joindre aux cinq.

Dans les plaines & les basses montagnes, les vapeurs humides s'élèvent rarement de la terre peu à peu pour former des nuages. Ces vapeurs, des hautes montagnes apparemment, paroissent tout à coup, forment des brouillards plus ou moins épais, qui retombent peu après en pluie douce, ou se dissipent, pour donner, quelques heures après, ou le lendemain, une pluie assez forte. Les nuées qui donnent de la pluie aux plaines ou aux basses montagnes, viennent ordinairement de plus loin ; mais il n'est presque pas de jour dont chaque heure ne montre quelques masses de vapeurs ou petits nuages sur les montagnes élevées. Bien plus, pendant des pluies assez fortes, des trombes de vapeurs s'y élèvent verticalement (pag. 74), des nuages plus ou moins gros s'élevoient en differens endroits d'une ou plusieurs montagnes ; leur réunion donnoit des aversez terribles (pag. 76).

Les nuages ne naissent donc pas ordinairement dans les plaines qu'ils arroserent : les plaines n'ont pas des cheminées particulières, qui aillent exhaler le feu souterrain dans le domaine des froidures, qui par-là dilatent l'air, le fassent monter, & l'obligent à déposer le brouillard, le nuage & la pluie : aussi les pays-bas n'ont-ils que des vapeurs venues de loin, & pour d'autres causes ; au lieu que ces nuages naissent subitement sur les hautes montagnes tous les jours, toutes les heures du jour ; c'est-à-dire , au moment que la colonne ascendante, délivrée des causes perturbatrices, peut suivre sa direction naturelle, produire son effet naturel, la sécrétion, le brouillard, le nuage, la pluie. Ces météores sont ses parasites.

M. Guettard ajoute donc ainsi trois caractères aux cinq que nous te-

nions de lui ; 1°. montagnes élevées, puisqu'il les suppose telles ; 2°. nuages naissans & croissans sur ces montagnes, jusqu'à former des trombes ; 3°. ces nuages tendent à se réunir de toutes parts dans un certain local. Ce local paroît devoir être celui qui tient à peu près le milieu dans le système de ces montagnes, tout comme ce qu'on appelle centre de gravité dans un système de corps. Ce local est l'axe de la colonne ascendante, assise sur la totalité de ces montagnes. Puisque ces nuages se réunissent, ils ont un point de concours. Nous sommes donc assurés que les nuages dont parle M. Guettard, sont parasites.

M. Besson va nous fournir un autre fait : *Le Couvent de Saint-Bernard est, dit-il, la source des orages qui vont répandre l'effroi dans les plaines ; l'année n'y donne pas dix jours serains. Le 31 Juillet, il étoit environné de nuages tranquilles, épais, & la sérénité régnoit à l'entour. Après demi-heure de marche, nous fûmes hors de cette atmosphère humide & sombre : soleil chaud, ciel serain. Dans le lointain, les sommets des plus hautes montagnes étoient aussi nébuleux que le Saint-Bernard, tandis que les sommets moindres, nos voisins, étoient découverts. Les montagnes vers le fond de la vallée Saint-Remi, à deux lieues du Couvent, étoient privées de toute lumière, tandis que nous avions un soleil vis à leur vue. Revenu au Saint-Bernard le soir, pluie horrible, qui continua le lendemain. Le vent redoubla, poussant & roulant de bas en haut de gros nuages qui se succédoient à la file, s'amassoient, se pressoient, restoient immobiles derrière la montagne, à l'abri du vent, répandoient les ténèbres autour du Couvent. La pluie, la neige, la grêle alternoient ou se mêloient pendant trois jours. Tels sont en général les météores des hautes Alpes. Le ciel s'ouvrit, & le 4 Août fut le troisième beau jour qu'eut le Couvent cette année. Les Religieux nous assurèrent que certaines années n'en donnoient pas un entier (Tableau topogr. de la Suisse, pag. 34).*

Voilà presque en tout la peinture de la baie Duski, tracée par Coock & Forster. M. Besson, placé près du Pic Saint-Bernard, & par conséquent dans la colonne aérienne ascendante, étoit environné de ténèbres, de brouillards & de pluie, sécrétion de cette colonne : il n'avoit pas de ni-lieue à parcourir pour en sortir, pour trouver un soleil ardent, un ciel parfaitement serain. Les nuages noirs qui naissent & crèvent sur cette montagne, sont souvent emportés par des vents généraux, & vont ravager les plaines. Les pics éloignés, isoles, élevés comme la Drossa, aiguille du Saint-Bernard, étoient enveloppés & couverts comme elle & par la même raison, d'une colonne aérienne, ascendante, obscure, humide. Les montagnes intermédiaires, beaucoup moindres, beaucoup moins isolées, avoient un ciel serain, parce que leurs nuages quelconques étoient entraînés vers les grands pics par le mouvement horizontal de l'air qui affluoit vers chacun de ces pics pris pour centre, & alloit y recevoir l'effluve du feu souterrain, s'y dilater, s'élever, déposer toutes les substances qu'il tenoit en

dissolution. Ces hauts sommets scabreux prenoient ainsi toutes les vapeurs de l'horizon.

C'est précisément ce mécanisme qui rend si pur & si délicieux l'air entier des Alpes hors de ces colonnes ascendantes, propres aux sommets les plus élevés & les plus difformes. *Rarement*, dit M. Besson, *les nuages descendent sur ces croupes moindres, excepté dans les longues pluies des équinoxes : elles ont aussi moins de sources & de cataractes que les hautes chaînes. Ces montagnes du nord sont de petites collines, en comparaison des Alpes méridionales.* Ibid. *Les étoiles*, dit M. Coxe, *sont des étincelles brillantes sans cette scintillation qui les distingue des planètes, le soleil petit & sans rayon, a un éclat incroyable. L'azur foncé du ciel paroît fuir derrière lui. La nuit ne pénètre point en été sur ces sommets.* (Lettre sur la Suisse, tom. I, pag. 237). *La transparence de l'air sur les hautes Alpes nous faisoit prendre pour des bruyères, les sapins situés au bord opposé des lacs Trubli, Séé, Englesteersée, près de Lucerne, pag. 239.* M. Coxe appelle ces montagnes hautes, par rapport sans doute aux environs de Lucerne; car il fait ou doit-faire, comme vient de nous l'attester M. Besson, que les Alpes véritablement élevées sont vers les sources de la Ruff, déjà grosse à Lucerne. L'air sec sur les montagnes de Lucerne, est purifié par les Alpes du sud, qui attirent les vapeurs de la Suisse nord. L'horizon de Lucerne devient excessivement serain sur les hauteurs, parce que l'air dont elles sont environnées est moins détourné, arrêté dans sa direction habituelle vers le sud, que l'air des vallées. M. Coxe nous parlera sur un autre ton de ces montagnes méridionales. *Les nuages*, nous dira-t-il, *enveloppent constamment le Wetterhorn, pic des orages, & le Sereckhorn, pic de terreur, son voisin le centre & la plus haute des montagnes Suisses. Il sépare du Valais le Canton de Berne, pag. 263 ; c'est-à-dire, que ses eaux coulent d'une part vers la Méditerranée par le Rhône; de l'autre, vers l'océan par le Rhin, le Sereckhorn, le Wetterhorn, se chargent, s'habillent de toutes les vapeurs du voisinage, qui y affluent avec l'atmosphère en corps. Ces sommets crénelés, assis sur la plus haute base de l'Europe, vont porter bien haut le feu souterrain, l'exhalent par une surface énorme, produisent dans l'air qui les entoure une raréfaction qui le fait monter. Il dépose donc ces nuages bruyans qui sont appeler ces sommets, pic des orages, pic de terreur. L'air, toujours poussé par tous les rumb vers ces pointes, comme centre, entraîne les vapeurs formées dans le voisinage, qui devient ainsi parfaitement serain.*

MM. Deluc, de Sauffure & autres Voyageurs des Alpes, nous affectent de même par leurs narrations; tous semblent ne pouvoir assez célébrer la transparence de cet air, qui fait prendre des forêts éloignées pour des bruyères voisines, qui répand la volupté dans l'ame & la vigueur dans le corps, tandis qu'ils ne se lassent pas de peindre la noirceur, la perma-

nence, le fracas des météores qui entourent & couvrent les plus hautes sommités.¹

M. Besson, après nous avoir montré toutes les formes du nuage parasite au Saint-Bernard, entame une description toute semblable pour le mont Saint-Gothard, & s'arrête, en disant: *Tout ce que j'ai rapporté de l'un est l'histoire de l'autre, ou plutôt de toutes les hautes montagnes, pag. 146.* Ainsi, dans un trait de plume, il trace tout ce dont la Suisse a frappé ses yeux en ce genre. Aucune de ces hautes sommités n'a donc dix jours fereins dans l'année. Plusieurs années ne leur donnent pas même un jour ferein tout entier, tandis que le voisinage, beaucoup moins élevé, jouit si souvent du ciel le plus beau, de l'air le plus salubre.

Analysons maintenant les caractères que ce détail nous fournit. 1°. l'excessive élévation de ces montagnes est connue de toute l'Europe; 2°. ainsi que leur difformité; 3°. nuage permanent; 4°. sérénité dominante dans les environs; 5°. eaux abondantes, puisque les pluies, les neiges y sont presque continuelles & fortes, les sources & cataractes plus nombreuses; 6°. nuages affluens que les vents traînent du fond même des vallées, en les roulant; 7°. nuages naissans sur le local même, puisque l'horizon entier est ferein; 8°. ces nuages vont se réfugier derrière la Drossa, comme derrière les autres montagnes, pour se soustraire à la violence des vents généraux. Ces huit caractères sont parfaits.

Il me paroît inutile de rapporter ce que les Voyageurs cités & autres ajoutent à ces beaux détails. Donner de nouveaux portraits, ce seroit montrer à part tous les individus d'une espèce parfaitement développée, & ne montrer jamais que cette espèce.

. *Cælum intercepta umbra ,*
Nullum verò usquam nullique æstatis honores.
Sola jugis habitat sedesque tuetur
Perpetuas deformis hiems : illa undique nubes
Huc atras agit & mixtos cum grandine nimbos. Sil. Ital.

(La fin au Cahier prochain.)



M É M O I R E

Sur l'équilibre des Machines aérostatiques , sur les différens moyens de les faire monter & descendre , & spécialement sur celui d'exécuter ces manœuvres , sans jeter de lest , & sans perdre d'air inflammable , en ménageant dans le ballon une capacité particulière , destinée à renfermer de l'air atmosphérique.

Présenté à l'Académie ; le 3 Décembre 1783 (1).

Avec une Addition contenant une application de cette théorie au cas particulier du Ballon que MM. Robert construisent à Saint-Cloud, & dans lequel ce moyen doit être employé pour la première fois.

Par M. MEUSNIER, Lieutenant en premier au Corps Royal du Génie, & de l'Académie Royale des Sciences.

LORSQUE, pour faire descendre une machine aérostatique, on donne issue à l'air inflammable qui y est renfermé, on ne fait autre chose que diminuer son volume aux dépens du fluide qui en avoit occasionné l'ascension: elle ne déplace plus dès-lors dans l'atmosphère un poids d'air égal au sien propre, & l'excès de pesanteur qu'elle acquiert par ce moyen, la détermine à s'abaisser. Mais si l'on considère qu'à mesure qu'elle atteint des couches de l'atmosphère plus basses que le point dont elle est partie, la pression plus grande qui y règne, diminue de plus en plus le volume de l'air inflammable qui y étoit demeuré, & précitément dans le

(1) La conservation des dates, qui s'observe très-soigneusement à l'Académie, est un objet d'autant plus digne d'attention, qu'on doit en quelque sorte regarder comme public ce qui se lit dans ses assemblées, toujours très-nombreuses, tant par les Académiciens qui les composent, que par les étrangers que différentes circonstances y amènent fréquemment. Le moyen dont il s'agit fut imaginé dans le temps que M. Charles préparoit avec MM. Robert la belle expérience du 1^{er} Décembre; & le 3 du même mois, ce Physicien étant venu rendre compte à l'Académie de son voyage aérien, l'on faisoit avec un vrai plaisir cette occasion d'exposer des idées qu'il s'étoit mis si fort en état de bien apprécier.

même rapport que la pesanteur spécifique de l'air environnant augmente ; on verra que le poids de l'air , déplacé par le ballon , demeure exactement le même jusqu'à ce qu'il atteigne la surface de la terre , & que l'excès de pesanteur qui en avoit occasionné la première descente , subsistant ainsi à toutes sortes de hauteurs , il est impossible que la machine se retrouve jamais en équilibre. Il n'est donc plus permis de s'arrêter , dès qu'on a commencé à s'abaisser ainsi , & ce moyen , seul employé jusqu'ici , peut bien servir à revenir à terre ; mais il ne peut aider à choisir dans l'air la hauteur que les circonstances pourroient rendre la plus convenable.

On ne remplira pas mieux cet objet , de choisir une hauteur déterminée , en combinant la déperdition du lest avec celle de l'air inflammable. Dès que la machine n'est remplie qu'en partie , comme le demande la supposition qu'on ait évacué une portion de l'air inflammable qu'elle renfermoit , l'équilibre qu'elle obtiendra ainsi ne l'assujettira point à occuper une position unique. On déduit au contraire des principes exposés ci-dessus , que l'égalité entre le poids de toute la machine & celui de l'air qu'elle déplace , aura lieu indifféremment à toutes sortes de hauteurs ; depuis le niveau de l'horizon jusqu'au point où la diminution de densité de l'air environnant permettroit à l'air inflammable de remplir totalement la capacité du ballon. Il y aura donc une latitude très-grande , dans laquelle une machine aérostatique , réduite aux moyens dont il s'agit , ne pourra prendre qu'une position fortuite & indépendante des Navigateurs qu'elle portera.

Il résulte de ces réflexions , que la méthode usitée jusqu'ici pour faire descendre & monter les machines aérostatiques , n'a pas seulement l'inconvénient qu'on lui avoit déjà reproché , de mettre en peu de temps l'aérostat hors d'état de naviguer , en consumant successivement l'air inflammable & le lest , desquels dépend toute sa manœuvre ; elle rend encore sa position continuellement variable & chancelante ; & si l'on examine même plus particulièrement l'état actuel de ces machines , on verra que , sans qu'il soit question de monter ni de descendre , leur construction les assujettit sans cesse à ce défaut capital , l'appendice appliqué à la partie inférieure du ballon étant une cause de plus qui la rend inévitable. Cette communication établie entre l'air intérieur & celui de l'atmosphère , produisant en effet une parfaite égalité entre l'élasticité de ces deux airs , la machine ne parvient au point le plus haut de sa course , qu'après avoir évacué tout l'air inflammable surabondant à son état d'équilibre. La moindre cause suffit dès-lors pour en déterminer la descente , & la perte d'air inflammable , à laquelle les étoffes que l'on a employées ont toujours été sujettes , donne bientôt à l'aérostat un petit excès de pesanteur , qui , malgré les Navigateurs , les rameneroit bientôt à la surface de la terre , quand même la déperdition continuée ne l'augmenteroit pas de plus en plus. C'est pour éviter cette chute forcée , qu'il devient nécessaire de rendre à la machine un certain excès de légèreté , en jetant une quantité de lest qui surpasse

surpasse de quelque chose l'excès de pesanteur qu'elle avoit acquis; elle remonte alors, pour s'aller mettre en équilibre d'autant plus au-dessus du point où elle s'étoit élevée d'abord, que la quantité de lest qu'on a jetée a été plus considérable; il s'échappe par l'appendice une nouvelle quantité d'air inflammable en vertu de cette augmentation de hauteur; & l'équilibre, bientôt troublé de nouveau, occasionne une seconde descente, qu'on ne peut empêcher d'être complete, qu'en jetant encore du lest avant de toucher la terre. C'est ainsi que l'état habituel des machines aérostatiques, telles qu'on les a vues jusqu'ici, est de monter & de descendre alternativement, en faisant de grandes oscillations, dont l'étendue va toujours en augmentant, jusqu'à ce qu'ayant jeté tous les poids inutiles, il devienne impossible de tenter de nouvelles ascensions.

Il est aisé de voir que c'est à l'égalité de pression entre l'air intérieur des ballons & celui de l'atmosphère, & au changement continuel que leur volume éprouve par la dilatation ou la compression spontanée que le moindre degré d'ascension ou de descente occasionne à l'air inflammable dont ils sont remplis, qu'il faut attribuer ce défaut de fixité; & il en résulte que, pour déterminer une machine aérostatique à conserver une certaine élévation, il seroit nécessaire ou que son enveloppe fût inflexible, ou que le fluide dont elle est remplie y fût comprimé de manière à être doué d'une force élastique, supérieure de quelque chose à celle de l'air environnant. Dans les deux cas en effet, si une cause quelconque portoit la machine au-dessus ou au-dessous du point où elle doit être en équilibre, son volume ne pouvant changer, tandis que la pesanteur de l'air ambiant auroit varié, cette machine ne déplaceroit plus dans l'atmosphère un poids égal au sien propre, & seroit forcée par-là de revenir à sa première position. On sent, au reste, que l'hypothèse de l'inflexibilité de l'enveloppe n'a été employée ici, que pour traiter la question dans toute sa généralité: on fait assez que la pratique ne permet point d'en fabriquer de pareilles; & le second moyen, qui met la flexibilité de l'étoffe d'accord avec l'immuabilité du volume, est le seul exécutable.

Cet excès de pression de l'air intérieur sur celui de l'atmosphère, propre à donner à l'étoffe du ballon une tension qui conserve sa forme, est donc une condition indispensable pour l'équilibre ferme & permanent dont un aérostat doit être susceptible à chacune de ses positions. Il nous reste à donner le moyen d'en changer à volonté, de manière que la machine, transportée, au gré des Navigateurs, à une hauteur différente, y trouve encore un équilibre permanent comme le premier. Mais avant d'en venir aux méthodes de s'élever & de s'abaisser, qui supposent l'excès de pression dont il vient d'être fait mention, nous devons traiter de celle qui exige au contraire que les machines aérostatiques conservent la construction qu'on leur a donnée à l'origine de la découverte. Il s'agit de l'idée,

proposée par plusieurs personnes, d'employer, pour monter & descendre, des ailes ou des rames, comme pour la direction horizontale.

On peut dire en effet que c'est le seul moyen qui soit applicable à la construction actuelle des machines aérostatiques, & l'égalité de pression entre l'air intérieur du ballon & celui qui l'environne, que nous leur avons reprochée, comme ne pouvant produire qu'un équilibre indifférent à un grand nombre de positions, devient au contraire, dans le cas présent, une propriété avantageuse; puisqu'en vertu de cette indifférence même, la machine prendra, avec une égale facilité, toutes les positions auxquelles ses ailes tendront à la porter. Mais la moindre cause l'en éloigneroit tout aussi facilement: & si sur-tout il se fait une légère déperdition d'air inflammable; si un changement dans la température n'influe pas également sur les densités respectives des fluides intérieur & extérieur, il naîtra dès-lors dans la machine une tendance permanente, soit à monter, soit à descendre; & ce n'est qu'en la combattant par un travail continu, aux dépens de la direction & des autres manœuvres essentielles, qu'il seroit possible de garder, pendant un certain temps, une élévation à peu près constante; le ballon éprouveroit d'ailleurs des changemens de volume considérables, devenant flasque aux approches de la terre, & se gonflant au contraire dans les hautes régions de l'atmosphère; & ces variations répétées agissant nécessairement sur les points d'attache d'où dépend tout ce que porte l'aérostat, il y auroit lieu de craindre qu'il n'en résultât des dérangemens fâcheux. Le moyen de descendre & de monter avec des ailes ou des rames disposées convenablement, est donc loin de satisfaire à ce qu'exige la navigation qu'il s'agit de créer, & il faut en revenir aux ballons doués d'un équilibre permanent, à l'aide de la tension intérieure que nous avons vu leur être nécessaire.

La question qu'il s'agit de résoudre, consiste donc à munir ces aérostats d'un moyen quelconque, propre à déterminer leur équilibre à des hauteurs différentes à volonté: or, il ne peut y avoir que deux méthodes différentes pour remplir cet objet; soit en faisant varier le volume du ballon, sans rien changer à son poids, soit en rendant le poids de la machine variable, son volume restant le même: ces deux principes embrassent évidemment toutes les dispositions qu'il est possible d'imaginer. Examinons-les successivement, pour nous arrêter à celui dont l'application à la pratique présentera le moins de difficultés ou d'inconvéniens.

Si l'on adoptoit la première méthode, il faudroit employer un mécanisme dont l'effet fût de faire changer le volume du ballon, dans le rapport des densités de l'atmosphère, aux points extrêmes de la hauteur que la machine auroit à parcourir, & de donner successivement à cette capacité toutes les grandeurs intermédiaires; l'aérostat iroit de toute nécessité chercher l'équilibre dans la région de l'atmosphère où son volume

actuel déplaceroit un poids d'air égal au sien. L'on découvre même une propriété très-avantageuse de cette espèce de statique, en examinant suivant quelle loi la différence des hauteurs fait varier l'excès de pression de l'air intérieur, dont nous avons vu la nécessité; & l'on trouve que, toujours proportionnel à la densité de l'air extérieur, il ne sauroit jamais exposer l'étoffe à des tensions trop considérables, puisqu'il va toujours en diminuant à mesure que la hauteur augmente, sans pouvoir cependant être jamais anéanti entièrement. Mais le moyen dont il s'agit paroît d'une exécution bien difficile: comment en effet armer le ballon d'un filet assez variable, pour lui permettre d'occuper successivement des volumes peut-être doubles l'un de l'autre, selon les hauteurs plus ou moins considérables auxquelles on voudroit qu'il pût s'élever? Quelle pourroit être la disposition des cordons destinés à opérer une telle compression? Et quand il seroit question de les relâcher, leur frottement n'empêcheroit-il pas souvent l'élasticité de l'air renfermé, d'agir, & d'augmenter le volume de la machine, pour la déterminer en même temps à monter? Nous avons vu d'ailleurs ce que l'idée d'une variation perpétuelle dans la forme extérieure du ballon, présente d'inconvéniens, & tout semble par conséquent s'opposer à cette manière de monter & de descendre, par l'accroissement ou la diminution de la capacité de la machine.

Il ne reste donc plus que le second moyen, qui consiste à faire varier le poids, sans que le volume change: & cette idée subdivisée en renferme plusieurs que nous allons parcourir rapidement. On peut en effet changer le poids d'un aérostat, soit en jetant quelques-uns de ceux qui le lestent, soit en évacuant une partie de l'air inflammable qu'il contient; & il est bien remarquable que ce dernier moyen, qui n'a servi jusqu'ici qu'à faire descendre les machines aérostatiques, produiroit l'effet contraire, dès qu'on admet l'excès de pression intérieure que nous demandons pour la permanence de l'équilibre. Si du reste l'on examine ce que devient cet excès de pression, à mesure que, par l'un ou l'autre de ces moyens, l'aérostat atteint des hauteurs différentes, on verra qu'il diminue, quand l'ascension a été déterminée par l'évacuation de l'air inflammable, tandis qu'au contraire il augmente, quand c'est par la déperdition du lest; de sorte qu'en combinant ensemble ces deux manières d'opérer, suivant une loi facile à déterminer, on pourroit obtenir dans toutes les positions un excès constant de pression intérieure, quelques différentes qu'elles fussent entre elles. Mais à quoi bon approfondir plus long temps deux méthodes qui ne remplissent ni l'une ni l'autre les objets qu'on doit désirer? Non seulement elles ont le désavantage de faire à chaque manœuvre une perte irréparable, en consumant l'air inflammable ou le lest dont une certaine dépense devient le terme inévitable de la navigation, mais elles ne peuvent servir qu'à élever de plus en plus la machine aérostatique; & les moyens nous manquent encore pour la faire descendre.

Conduits en effet, par une suite de raisonnemens nécessaires, à conserver au ballon une forme invariable, pour le faire mouvoir par les changemens de son poids, nous avons facilement réuffi à diminuer ce poids, par l'évacuation d'une partie de ceux que porte la machine; mais il n'en peut résulter que des ascensions successives; & pour lui procurer le mouvement contraire, il faudroit pouvoir augmenter sa pesanteur. Que peut-on donc ajouter à un corps isolé de tous les autres, si ce n'est une portion de l'air même dans lequel il nage? Or, c'est à quoi nous n'avions pas encore pensé, & cependant toutes les difficultés disparaissent dès lors. Il est clair en effet qu'en comprimant dans le ballon de l'air atmosphérique, son poids augmentera sans que son volume change, & qu'il sera par conséquent déterminé à descendre.

Il n'est pas difficile d'imaginer après cela de faire remonter la machine, en évacuant ce même air atmosphérique; elle ne manœuvrera plus alors aux dépens de sa propre substance, & le milieu qui l'environne sera la cause unique de tous ses mouvemens, comme il étoit celle de son équilibre. Mais cet air qu'on introduit dans l'aérostat, devant bientôt en ressortir, il faut qu'il soit préservé de tout mélange avec l'air inflammable, & contenu, par cette raison, dans une capacité particulière.

Tel est le moyen que nous cherchions de faire descendre & monter les machines aérostatiques, sans jeter de lest, sans perdre d'air inflammable, & en conservant au mobile, à chacune de ses positions, un équilibre aussi fixe que si c'étoit la seule qu'il dût jamais occuper. La simplicité de ce moyen ne laisse rien à désirer, & ce concours de tous les avantages à la fois est d'autant plus heureux, que nous n'avions pas le choix: il est aisé de voir que cette méthode est unique, & la marche qui nous y a conduits en est elle-même une démonstration rigoureuse; puisque c'est en parcourant toutes les hypothèses possibles, & par une suite d'exclusions continuelles, que nous y sommes parvenus. Rien ne peut donc suppléer cette organisation que nous sommes forcés de donner aux machines aérostatiques; & tout inventeur y sera conduit d'une manière nécessaire, dès que la question sera suffisamment approfondie.

Mais développons les détails de ce mécanisme, & les différens moyens qu'il peut y avoir de le mettre en pratique.

De quelque manière qu'un ballon soit construit, quelle que soit sa forme, pourvu qu'il contienne deux capacités distinctes, dont l'une soit destinée à renfermer une quantité d'air inflammable toujours constante, & l'autre un volume variable d'air atmosphérique, il sera propre à tous les changemens de hauteur qu'il s'agissoit d'obtenir. Il faut seulement que la somme des deux capacités fasse toujours un volume constant, & que les deux airs y soient soumis à une compression un peu plus forte que celle de l'air environnant. Il suffit alors, pour que la machine monte, d'ouvrir

une issue à l'air atmosphérique intérieur, par le moyen d'un simple robinet. La pression que cet air éprouve en détermine la sortie, le poids de la machine diminue, elle s'élève, & cette ascension dure autant que l'écoulement de l'air intérieur. Ainsi, dès que le robinet par lequel il s'échappoit fera fermé de nouveau, le ballon se fixera, & la densité de l'air environnant sera diminuée alors dans la proportion de la perte de poids que la machine aura faite.

On voit aisément que, pendant cette ascension, le ressort de l'air inflammable fait augmenter la capacité qui le renferme, aux dépens de celle d'où l'air atmosphérique s'échappe, & qu'ainsi le terme de la hauteur que peut acquérir l'aérostat, arrivera, lorsque l'espace destiné à l'air atmosphérique étant réduit à rien, celui de l'air inflammable occupera la capacité entière du ballon.

On voit de même que, pour déterminer la descente, il suffira d'introduire de l'air commun dans l'espace dont il s'agit, avec le soufflet le plus simple. Le poids de la machine augmentant par-là, elle ne pourra plus retrouver l'équilibre que dans une région où la pesanteur spécifique de l'air extérieur soit devenue plus grande en même proportion; & quoique ce soit avec un fluide très léger qu'on cherche à faire varier ainsi le poids de l'aérostat, comme c'est le même que celui dans lequel il flotte, la cause des variations de densité de ce milieu se trouve de même ordre que celle des changemens du poids de la machine, & de petites quantités d'air introduites ou évacuées, suffisent, par cette raison, pour occasionner des changemens notables dans la position du mobile.

Il y a une autre remarque très-importante à faire; c'est que, malgré l'idée qui se présente naturellement, que c'est en comprimant l'air intérieur par l'addition d'un nouvel air, que l'on détermine le ballon à descendre, il éprouve cependant toujours la même pression intérieure, à quelque hauteur qu'on le suppose en équilibre. Cette propriété précieuse de la disposition dont il s'agit, dépend de ce que l'aérostat descendant, trouve des couches d'air douées d'une plus grande élasticité, en même temps qu'elles ont une pesanteur spécifique plus considérable; & la pression extérieure augmentant ainsi, détruit celle qui résulteroit intérieurement, sans cela, d'une plus grande quantité d'air logée dans le même espace. Il suit de cette observation, confirmée par la solution analytique de la question présente, que l'excès de l'élasticité du fluide intérieur sur celle de l'air environnant, demeurant toujours le même, l'étoffe n'est point exposée à une tension variable, & qu'il n'y a par conséquent aucune limite aux usages du moyen que nous venons de donner. Il peut servir à parcourir l'atmosphère, & à y choisir une place à volonté, depuis la surface de la terre jusqu'aux régions les plus hautes auxquelles l'homme puisse subsister.

Il faut cependant observer que la machine doit être construite

d'avance, & son étendue calculée d'après la plus grande hauteur à laquelle on voudra qu'elle parvienne. Cette hauteur dépend du rapport qui se trouve entre la quantité d'air inflammable renfermée dans la machine, & sa capacité totale; & comme nous l'avons déjà remarqué plus haut, l'aérostat parviendra au terme de son ascension, quand cet air inflammable, diminuant de densité en même temps que l'air environnant, aura rempli tout l'espace renfermé par l'étoffe. On ne peut donc, avec une machine donnée, aller au delà de certaines bornes; mais on peut d'avance leur donner une étendue que rien ne limite.

Mais quelle doit être la disposition de ces deux capacités destinées à loger deux airs différens? On sent qu'il y a plusieurs manières de résoudre cette question dans la pratique; & nous allons encore les parcourir en peu de mots.

On peut séparer l'une de l'autre ces deux capacités par une sorte de diaphragme flexible, semblable pour la forme à une des moitiés de l'enveloppe du ballon. C'est ainsi que j'ai dessiné la machine sur le tableau de l'Académie. L'air inflammable occupe le dessus, laissant le bas à l'air atmosphérique, & le diaphragme qui les sépare doit être habituellement flasque, excepté dans le cas de la plus haute ascension, où l'air inflammable occupant tout le vuide du ballon, & l'air atmosphérique étant entièrement échappé, ce diaphragme seroit exactement appliqué contre l'hémisphère inférieur.

On pourroit encore loger l'air atmosphérique dans un espace renfermé lui-même tout entier dans le ballon qui contient l'air inflammable, en employant pour cela un autre ballon moindre que le premier. L'air atmosphérique rempliroit totalement ce ballon intérieur, lorsque la machine seroit encore au point le plus bas de sa course; mais au point le plus haut, cet air étant totalement évacué, son enveloppe seroit tout-à-fait déprimée, & l'air inflammable occuperait l'espace entier du ballon extérieur. La capacité du ballon intérieur ne doit donc pas être plus grande que ce dont l'air inflammable devroit se dilater, par la plus haute ascension dont on voudroit rendre la machine susceptible; d'où il suit que cette méthode seroit la plus économique du côté de la quantité d'étoffe à employer, & du poids qui en résulte.

Mais, dans l'une & dans l'autre de ces dispositions, la compression intérieure dont j'ai tant parlé dans ce Mémoire, & que l'objet actuel rend indispensable, devient une cause de plus pour la déperdition de l'air inflammable, déjà si difficile à contenir, & le succès de l'appareil dont il s'agit ici, dépend au contraire de la conservation la plus exacte de ce fluide léger.

Je préférerois donc une méthode tout-à-fait opposée, & je propose de renfermer le ballon à air inflammable dans un autre; l'air atmosphérique seroit logé dans l'intervalle des deux enveloppes, & environneroit de toutes

parts celui qui logeroit l'air inflammable. Cette méthode exige à la vérité l'emploi d'une quantité d'étoffe plus grande que les deux premières dont j'ai parlé, sur-tout s'il n'étoit question que de s'élever à de petites hauteurs: mais un avantage bien précieux qu'elle présente, est que la compression intérieure ne tend plus à dissiper l'air inflammable, puisque l'étoffe qui le renferme éprouve cette compression également par les deux surfaces; l'enveloppe extérieure est seule tendue par cette pression, mais elle ne peut laisser échapper que de l'air atmosphérique, & c'est une perte aisée à réparer.

Il ne faut pas croire au reste que cet excès de pression intérieure, nécessaire pour conserver la forme du ballon, doive être bien considérable; il suffiroit qu'il pût soutenir quelques lignes de mercure: mais comme c'est encore de cette pression que dépend l'excès de légèreté avec lequel l'aérostat peut s'élever au moment du départ, & qu'il lui faut une certaine vitesse pour éviter alors les édifices ou les arbres contre lesquels le vent pourroit le porter, on trouve, par le calcul, que, pour une machine de la taille de celle qui vient de partir aux Tuileries, l'excès habituel de l'élasticité de l'air intérieur sur celui de l'atmosphère, doit faire équilibre à environ 1 poutre de mercure, & qu'alors la vitesse de la première ascension pourroit être de 6 à 7 pieds par seconde; ce qui est plus que suffisant.

Tels sont les principes d'après lesquels on pourra toujours organiser une machine aérostatique, de manière qu'après un long voyage elle soit encore dans le même état qu'au moment de son départ. C'est en effet le seul moyen d'obtenir la navigation aérienne que l'on désire si vivement; & s'il falloit toujours consommer des ressources considérables, à chaque pas que l'homme voudroit faire dans l'atmosphère, on ne verroit jamais que des expériences fugitives, & des promenades sans intérêt comme sans utilité.

Ce Mémoire n'est au reste qu'un simple exposé de l'état de la question. Cette matière demande d'être traitée par des voies plus rigoureuses, & l'on ne doit regarder ce qui précède que comme une introduction à des calculs dont l'objet méritoit d'être présenté d'une manière aussi détaillée.



A D D I T I O N

AU MÉMOIRE PRÉCÉDENT,

Contenant une application de la théorie qui y est exposée, à un exemple particulier.

MM. ROBERT, qui construisent à Saint-Cloud un très grand ballon, dont ils projettent de faire incessamment l'expérience, se proposent de le gouverner, tant en montant qu'en descendant, par le moyen d'une capacité particulière, renfermant de l'air atmosphérique, & d'après des principes entièrement conformes à ceux que j'avois exposés dans le Mémoire précédent; je ne saurois choisir un meilleur exemple pour faire en nombres l'application de cette théorie à quelque cas particulier. Outre l'avantage de fixer les idées & d'en rendre le développement plus sensible pour le grand nombre de personnes qui ont vu l'exécution de cette belle machine aérostatique avec tout l'intérêt qu'elle mérite, il peut encore résulter de ce travail quelque utilité pour le succès même de l'expérience; l'usage du moyen qui y sera employé pour la première fois, demandant, comme on va le voir, à être dirigé par le calcul de ses effets.

Le ballon de Saint-Cloud est un solide formé d'une portion cylindrique de 20 pieds de longueur entre deux demi-sphères de 30 pieds de diamètre, ainsi que le cylindre dont il s'agit. La capacité de ce ballon est par conséquent double de celle d'une sphère de 30 pieds, c'est-à-dire, de 28,274 pieds cubes. Le poids d'un pareil volume d'air atmosphérique, pris à la surface de la terre, seroit par conséquent d'environ 2457 livres, à de légères variétés près, dépendantes de la température & de l'état du baromètre.

La manière dont MM. Robert disposent la capacité qui doit contenir l'air atmosphérique, pour déterminer l'ascension ou la descente du ballon, est la seconde des trois que j'ai examinées dans mon Mémoire, c'est-à-dire, que cette capacité est renfermée tout entière dans l'air inflammable: elle consiste en un ballon sphérique de 19 pieds de diamètre, placé au milieu de la longueur du ballon principal.

La capacité de cette sphère de 19 pieds est de 3591 pieds cubes, & peut contenir un poids de 312 livres d'air atmosphérique.

Ce ballon intérieur porte un appendice ou tuyau flexible, auquel doit être adapté un soufflet placé dans la galerie qui sera suspendue à la machine. L'air atmosphérique étant introduit à volonté dans le ballon intérieur, à l'aide de ce soufflet, produira des augmentations successives de poids,

poids, dont l'effet doit être de faire descendre l'aérostat, pour ainsi dire, pas à pas à chaque coup de soufflet que donneront les Navigateurs. Quand ils permettront au contraire à ce même air atmosphérique de s'échapper par une issue susceptible d'être ouverte ou fermée à volonté, le ballon doit remonter par la diminution de son poids; & la durée de ces différens mouvemens étant déterminée par celle des manœuvres que nous venons de décrire, la position de la machine, dans le sens vertical, sera nécessairement au choix de ceux qui la gouverneront. On voit au reste de quelle nécessité il est que l'air intérieur du ballon y éprouve la petite compression dont j'ai fait une mention fréquente dans mon Mémoire. Cette circonstance est indispensable pour déterminer la sortie de l'air atmosphérique, lorsqu'il sera question de faire élever le ballon; & j'ai montré d'ailleurs que la nécessité d'un équilibre permanent, à la hauteur quelconque que les Navigateurs voudront conserver, exige également cette condition.

Après cette description du mécanisme adopté par MM. Robert, on voit que la grandeur déterminée de leur ballon intérieur met nécessairement des bornes à l'espace vertical que ce moyen peut faire décrire à volonté à la machine. Cette hauteur est comprise depuis la surface de la terre jusqu'au point où la dilatation acquise par l'air inflammable aura réduit à rien le ballon intérieur, en forçant tout l'air qu'il contenoit à s'échapper. Il est donc aisé de la déterminer d'avance, en diminuant la hauteur du baromètre à la surface de la terre, dans le rapport des capacités du ballon intérieur & du ballon principal; c'est-à-dire, dans le rapport de 3591 à 28,274. On aura, par ce moyen, sur la hauteur commune du baromètre, que nous prendrons de 28 pouces, une diminution d'environ 3 pouces & demi. Cet abaissement convient à une hauteur d'à peu près 566 toises.

Tant que le ballon sera en équilibre à une élévation moindre, il pourra donc toujours revenir jusqu'à terre, à l'aide du ballon intérieur; mais si, par trop de légèreté, il étoit porté plus haut, & qu'on fit ensuite agir le soufflet pour déterminer sa descente, le ballon intérieur se trouveroit tout-à-fait rempli avant que cette descente fut entière, & il ne deviendroit possible de s'abaisser davantage, qu'en évacuant de l'air inflammable, suivant l'ancienne pratique. On voit par-là qu'il seroit nuisible de charger trop peu la machine; mais il est aisé de déterminer d'avance quel poids total elle doit avoir au moins.

Si l'on considère en effet que, du moment où l'on commence à faire entrer de l'air commun dans le ballon intérieur, jusqu'à celui où il sera entièrement rempli, on aura ajouté au poids de la machine celui d'un volume d'air que nous avons évalué à 312 livres, & qu'alors elle doit être revenue à terre, c'est-à-dire, un peu plus pesante que l'air déplacé par tout le ballon; ce poids étant de 2457 livres, il s'ensuit, qu'en en déduisant

312 livres, le reste, 2145 livres, indiquera ce que doit au moins peser la machine, indépendamment de l'air atmosphérique qu'on pourra y faire entrer par la suite. Mais comme ce poids comprend celui de l'air inflammable qu'elle contiendra alors, il faut encore le déduire, pour avoir un résultat qui ne regarde que les objets susceptibles d'être pesés à la balance.

Or, le ballon intérieur étant supposé alors plein d'air atmosphérique, l'air inflammable n'occuperoit que le reste de la capacité du grand ballon, c'est-à-dire, 24,683 pieds cubes. Évaluant donc la pesanteur spécifique de ce gaz au sixième de celle de l'air commun, on aura un poids de 357 livres environ à déduire encore de celui qui vient d'être trouvé; ce qui donne 1788 livres pour le terme au-dessus duquel il convient de porter le total des objets qui composent la machine, ou qui doivent être élevés par elle.

On voit, par le calcul que nous venons de faire pour déterminer cette limite, que le seul cas où elle pourroit se trouver un peu foible, seroit celui où l'on emploieroit de l'air inflammable beaucoup plus léger que nous ne l'avons supposé; mais il est difficile de l'attendre d'une opération faite aussi en grand. L'air atmosphérique contenu originairement dans les vaisseaux, altère toujours, par son mélange, la légèreté du gaz qui s'en dégage; & , à en juger d'après les expériences antérieures, notre estimation seroit même un peu trop favorable. C'est au reste une cause d'erreur peu importante, & toujours facile à corriger d'avance, à l'aide de quelques essais préliminaires sur la nature du gaz que l'appareil adopté peut produire.

Plus on chargera la machine au delà du point de 1788 livres, plus on sera donc sûr qu'elle pourra revenir jusqu'à terre, à l'aide du soufflet, & que le ballon intérieur ne se trouvera pas même entièrement rempli, lorsque la descente sera achevée; mais il faudra en même temps employer d'autant plus d'air inflammable: & , au lieu des 24,683 pieds cubes, qui font juste la différence de capacité des deux ballons, il deviendra nécessaire d'en introduire en sus ce qu'il s'en faudroit que le ballon intérieur ne fût tout-à-fait plein, au moment de la descente qu'on vient de supposer. Cette considération va nous fournir l'autre limite à laquelle la somme des poids de toute la machine doit satisfaire, car, en supposant qu'on emplisse entièrement le grand ballon d'air inflammable, le poids total de ce gaz, qui seroit alors de 409 livres environ, soustrait de celui de l'air déplacé par le ballon, donne 2048 livres pour le plus grand poids que puisse porter la machine. C'est donc entre 2048 livres & 1788 livres que ce poids doit être pris, & il peut, comme on voit, varier dans une latitude de 260 livres.

Il n'y a donc jusqu'ici aucune précision embarrassante à observer dans les préparatifs de l'expérience dont il s'agit. Commencant par introduire de

l'air atmosphérique dans le ballon intérieur jusqu'au tiers ou au quart de son volume total, suivant qu'en voudra se borner d'abord au tiers ou au quart de la hauteur de 566 toises, qui répond à la capacité entière, & remplissant ensuite d'air inflammable tout ce qui restera d'espace dans le ballon principal, on déterminera, par le fait même, le poids que toute la machine ainsi disposée doit avoir pour s'élever; ce qui le fera nécessairement quadrer avec les limites que nous avons établies, & avec l'objet qui en a occasionné la recherche.

Mais il est maintenant essentiel d'assigner la pression intérieure qu'il convient de donner à l'air renfermé dans le ballon, & les moyens de l'obtenir. Or, la quantité de cette pression dépend uniquement de l'excès de légèreté avec lequel on laissera partir la machine, & sur lequel nous n'avons encore rien déterminé. Si l'on considère en effet la machine s'élevant avec un certain excès de légèreté, & qu'on suppose, si l'on veut, qu'au moment de son départ elle ne soit pas complètement remplie, on verra d'abord la machine se développer entièrement pendant les premiers momens de son ascension, par la diminution graduelle du ressort de l'air environnant; mais son volume augmentant dans la même proportion que l'air extérieur diminue de pesanteur spécifique, tant qu'elle croîtra ainsi, elle déplacera toujours le même poids absolu d'air atmosphérique, & conservera par conséquent le même excès de légèreté. Ce n'est qu'au moment où, ayant acquis une entière plénitude, elle ne pourra plus augmenter de volume, que, trouvant toujours de l'air de plus en plus léger, elle perdra successivement son excès de légèreté, qui sera enfin tout à fait anéanti au moment où l'équilibre aura lieu. Si donc la machine est exactement fermée, l'air qu'elle contiendra, conservant la même élasticité qu'avoit l'air extérieur au moment où elle s'est trouvée remplie, sera, au point de l'équilibre, plus comprimé que l'air environnant, & la différence des hauteurs du baromètre aux deux points dont il s'agit, est la mesure précise de cet excès de pression: mais cet abaissement du baromètre étant en même temps la mesure de la diminution du poids de l'air déplacé, qui est elle-même égale à l'excès de légèreté que l'ascension a détruit, on voit qu'il y a une dépendance réciproque & une proportion constante entre l'excès de légèreté & la pression intérieure qui s'établit dans la machine, soit qu'elle ait été entièrement remplie ou non au moment de son départ. La colonne de mercure qui mesure cette pression, est donc à la hauteur totale du baromètre, comme l'excès de légèreté est au poids de tout l'air déplacé par le ballon. On trouve, d'après cette proportion, que, pour acquérir une pression intérieure, mesurée par 1 pouce de mercure, il suffiroit que la machine eût en partant un excès de légèreté de 88 livres, c'est à dire, la 28^e partie du poids de l'air dont le ballon tient la place.

Mais une force médiocre pouvant occasionner de très-grands degrés

de tension, lorsqu'elle agit contre une enveloppe dont l'étendue est considérable, il seroit à craindre que la machine ne souffrît beaucoup, si on l'abandonnoit sans examen à un excès de légèreté capable d'y faire naître une pression intérieure, même fort légère en apparence.

Nous allons donc encore traiter cette question, & déterminer quelle est la tension qu'une pression donnée peut faire naître dans une surface dont la forme est connue.

Considérons le ballon partagé par un plan quelconque en deux parties ou hémisphères concaves; l'effet de la pression, qui agit dans son intérieur, est de tendre à séparer l'une de l'autre les deux parties dont il s'agit, & cette force est contrebalancée par la somme des tensions de l'étoffe aux différens points qui font la jonction entre les deux hémisphères que nous avons considérés. Puis donc que cet équilibre existe à la fois dans toutes les sections faites par le nombre infini de plans qu'il est possible de concevoir, on auroit, en l'exprimant par une équation générale, la loi des tensions d'une étoffe de figure quelconque dans ses différens points, & suivant tous les sens possibles. Mais ce n'est pas le lieu d'exposer ici cette méthode, qui dépend de la théorie générale des surfaces courbes, & nous allons résoudre directement la question pour le cas particulier que nous avons à traiter, en cherchant successivement la tension qu'éprouve chacune des deux parties sphériques du ballon dont nous avons décrit la forme, & celle de la portion cylindrique qui les joint.

Nous remarquerons pour cela, que la tension de chacune des deux parties sphériques est évidemment la même que si, à égalité de pression, elles étoient réunies pour ne former qu'une sphère de 30 pieds. Or, on trouve, par la méthode que j'ai publiée à l'occasion du premier ballon du Champ de Mars (1), que la force qui tend à séparer deux hémisphères quelconques d'une sphère, est égale au poids d'un solide de mercure qui auroit pour base le grand cercle de la sphère, & pour hauteur, celle de la colonne du même fluide qui mesure la pression intérieure. Si donc on suppose cette pression due à une colonne de 1 pouce de mercure, & qu'on calcule le grand cercle d'une sphère de 30 pieds, qui est de 707 pieds carrés, on verra que la force tendante à séparer les deux hémisphères, est égale au poids d'environ 59 pieds cubes de mercure; c'est-à-dire, à 56,050 livres, le poids de ce fluide étant évalué à 950 livres par pied cube.

Cette force étant évidemment la somme de toutes les tensions de l'étoffe aux points qui forment la jonction des deux hémisphères, il ne faut donc que la diviser par le nombre de pieds contenus dans la circonférence du grand cercle de la sphère, pour avoir la tension répartie sur 1 pied.

(1) Lettre à M. Fajus de Saint-Fond, pag. 159 de la description des expériences aérostatiques.

Ce contour est de 94 pieds 3 pouces ; c'est donc une tension de 594 livres qu'éprouveroit chaque pied d'étoffe dans toute l'étendue des deux demi-sphères qui sont aux extrémités du ballon.

Si l'on conçoit la partie cylindrique du ballon coupée de même par des plans perpendiculaires à l'axe , l'égalité de diamètre entre ce cylindre & les demi-sphères, montre évidemment que le calcul précédent s'applique encore à la force qui tend à séparer ces différentes tranches. Le même résultat exprime donc aussi la force avec laquelle l'étoffe du cylindre est tiraillée dans le sens parallèle à son axe.

Pour trouver maintenant la force qui tend à ouvrir le cylindre dans le sens de sa longueur, considérons un plan quelconque qui coupe le ballon en passant par l'axe. La surface de cette section, formée de deux demi-cercles & d'un carré long de 20 pieds sur 30, fera de 1307 pieds carrés. La force tendante à séparer les deux moitiés du ballon, sera donc, d'après un calcul semblable au précédent, de 103,550 livres; mais la tension réunie des deux demi-sphères supporte, comme on a vu, 56.050 l. Il reste donc 47,500 livres à supporter par le cylindre, c'est-à-dire, par 40 pieds d'étoffe, & chaque pied se trouveroit par conséquent tendu avec une force de 1188 livres. Cette force est double de la précédente; la théorie indique en effet qu'en général un cylindre, soumis à une pression quelconque, éprouve, suivant sa circonférence, une tension double de celle de la sphère du même diamètre; & nous dirons en passant, que cette observation justifie bien la manière dont MM. Robert ont employé l'étoffe qui forme la partie cylindrique de leur ballon. Chaque pièce est disposée en forme de ceinture autour de ce cylindre, & la chaîne, plus forte que la trame, se trouve par conséquent dans le sens du plus grand effort, en même temps que les coutures qui unissent les différentes pièces, n'ont à résister qu'à la tension longitudinale que nous avons vu être la moindre.

On n'auroit pas soupçonné d'avance qu'une pression de 1 pouce de mercure pût tendre aussi violemment l'enveloppe sur laquelle elle agit. On voit que c'est à l'étendue de la machine qu'il faut attribuer ce grand effort; & les élémens de notre calcul montrent en effet, qu'à pression égale, la tension suit exactement le rapport des diamètres, il seroit au reste possible, à la rigueur, que l'étoffe résistât, sans se rompre, aux efforts que nous avons trouvés; des épreuves faites sur le poids nécessaire pour rompre des bandes de taffetas de différentes largeurs, donnent lieu de le penser; mais il n'est guère douteux qu'une enveloppe ordinaire, soumise à de telles tensions, n'éprouvât au moins un relâchement dans son tissu, qui laisseroit bientôt tamiser de grandes quantités d'air inflammable.

Il paroîtroit donc imprudent jusqu'ici de laisser à la machine un excès de légèreté de 88 livres; tout indique au contraire qu'il faudroit le borner

à 15 ou 20 livres, pour réduire la pression intérieure à 2 ou 3 lignes de mercure au plus.

Je dois, avant d'aller plus loin, prévenir une objection qui se présentera sans doute à l'esprit des Lecteurs, & qui demande une solution particulière: c'est qu'en évaluant les pressions qui peuvent avoir lieu dans l'intérieur de la machine, j'ai paru oublier celle qui s'exerce dans tous les cas contre l'hémisphère supérieure, & en vertu de laquelle le poids de la machine est porté. Mais si l'on considère, ce que j'ai démontré ci-dessus, qu'une pression d'un pouce de mercure sur tous les points de la surface intérieure du ballon, exerceroit contre chacune de ses moitiés un effort de près de 104,000 livres, on verra facilement que le poids de toute la machine étant environ cinquante fois moindre, une pression très-légère contre l'hémisphère supérieur, sera susceptible de le porter, & qu'un quart de ligne est plus que suffisant pour cela. Cette cause particulière de tension dans l'étoffe, est donc très-petite en comparaison de celle dont il a été question plus haut, & c'est par cette raison que je l'ai négligée dans les considérations précédentes. Il faut d'ailleurs observer encore que la plupart des poids portés par la machine étant immédiatement suspendus à un fil qui doit en couvrir la partie supérieure, c'est ce dernier qui supportera, pour la plus grande partie, la tension qui peut résulter du petit degré de pression qui vient d'être déterminé, & que par conséquent la fatigue éprouvée par l'étoffe n'en seroit pas sensiblement augmentée. On fera un raisonnement semblable sur une autre cause de pression intérieure qu'on peut ajouter aux précédentes; dans le cas où la machine seroit susceptible d'être dirigée horizontalement; je veux parler de la résistance de l'air contre sa partie antérieure: mais on va voir que l'effet que cette cause peut produire sur le ressort de l'air intérieur, mérite encore moins d'être considéré. Quand même en effet la machine seroit, par rapport à l'air, une route de dix-huit pieds par seconde (ce qui fait plus de cinq lieues à l'heure & surpasse de beaucoup ce qu'il est possible d'espérer dans le cas actuel), sa partie antérieure n'éprouveroit encore qu'une résistance de 315 livres environ. Or on a vu qu'un hémisphère de trente pieds, soumis à une pression d'un pouce de mercure, en recevoit un effort de 56,050 livres: une force de 315 livres ne répond donc qu'à environ $\frac{1}{175}$ de ligne de mercure, & la pression intérieure ne recevroit par conséquent aucune augmentation sensible dans les momens où la machine se dirigerait.

Il est donc bien prouvé, par tout ce qui précède, que la machine dont nous nous occupons ne devant point être soumise à une pression intérieure de plus de 2 à 3 lignes de mercure; il est essentiel qu'elle n'ait pas, au moment de son départ, un excès de légèreté de plus de 15 à 20 livres. Si elle est alors entièrement remplie par les deux airs différens qu'on y suppose introduits d'avance, elle montera jusqu'à ce que le baromètre ait baissé de 2 à 3 lignes, c'est-à-dire,

qu'elle ira chercher son premier équilibre à 30 toises environ de hauteur : mais s'il y restoit encore quelque vide à l'instant du départ , l'élévation de ce premier équilibre seroit plus grande , en raison de la hauteur que devoit parcourir l'aérostat avant de se déployer tout-à fait. La machine fera de ce moment susceptible de toutes les manœuvres que nous avons décrites ; & si des causes accidentelles n'agissent pas sur elle , la pression intérieure une fois déterminée , ne cessera d'être la même à toutes les positions qu'elle pourra successivement occuper par le jeu du ballon intérieur.

Mais avec quelle vitesse montera cette machine , douée originairement d'un excès de légèreté d'environ 20 livres ? Cette question est importante , & le sort de l'expérience peut en dépendre ; car si la première ascension se faisoit avec une lenteur telle , que la marche de la machine fût incertaine & tortueuse ; si , dominée par le vent , elle suivoit une direction trop inclinée , ou si le moindre reflux , dirigé de haut en bas , suffisoit pour contrebalancer , pendant quelques instans , la force médiocre qui détermine l'ascension , tous les obstacles environnans , les édifices , les arbres , du milieu desquels elle s'élève , deviendroient pour elle autant d'écueils contre lesquels elle échoueroit avant de sortir du port. Déterminons donc encore la quantité de cette vitesse , dont le calcul devient bien simple , si l'on fait attention qu'elle sera uniforme dès que la résistance opposée par l'air au mouvement ascensionnel , sera égale à l'excès de légèreté.

Nous ne pouvons mieux faire , pour assigner la vitesse d'où dépend cette égalité , qu'en consultant quelque expérience bien connue , dont on puisse comparer les circonstances avec celles que nous avons en vue. Or , on trouve , dans l'Ouvrage que j'ai déjà cité , que le ballon du Champ de Mars , d'environ 12 pieds de diamètre , & doué de 35 livres d'excès de légèreté , avoit acquis en peu de secondes son *maximum* de vitesse , qui étoit d'environ 15 pieds par seconde (1). La forme de celui-ci est à la vérité un peu différente ; & si nous avons été fondés à estimer la résistance que l'air oppoisoit au premier , comme étant les deux cinquièmes de celle qu'éprouveroit à même vitesse une surface plane , égale au grand cercle de cette sphère , nous devons évaluer sur un pied un peu plus fort la résistance que nous avons maintenant à considérer , à cause de la portion cylindrique qui se trouve entre les deux demi-sphères du ballon dont il s'agit. Nous supposons donc cette résistance comme la moitié de celle qu'à une même vitesse seroit éprouver à une surface plane , qui seroit égale à la coupe horizontale de la machine.

Le ballon du Champ de Mars , ayant son grand cercle de 116 pieds carrés , éprouvoit donc la même résistance qu'une surface plane de 46 pieds carrés ; & celui de Saint-Cloud aura la sienne mesurée par une

(1) Voyez la Lettre à M. Faujas de Saint-Fond , pag. 150.

surface de 754 pieds carrés, qui est la moitié de la coupe horizontale. Puis donc que les résistances, qui doivent devenir égales à 35 livres & à 20 livres, sont entre elles en raison composée des surfaces & du carré des vitesses, on trouve, par une simple proportion, que le ballon de Saint Cloud partant avec un excès de légèreté de 20 livres, doit acquérir, dans les premiers momens, une vitesse de 3 pieds par seconde.

L'aspect des lieux, & l'espèce de vent qu'on voudra choisir pour entreprendre l'expérience, peuvent seuls décider si cette vitesse est suffisante, & si le ballon l'acquerra dans un intervalle assez court; mais si elle n'étoit pas jugée telle, il s'ensuivroit que l'expérience dont il s'agit présenteroit de grandes difficultés; car on ne pourroit augmenter la vitesse ascensionnelle, qu'en rendant, toutes choses égales d'ailleurs, la machine plus légère; & l'on a vu qu'on augmenteroit en même temps la pression intérieure & la tension de l'étoffe, qui sont déjà assez considérables.

L'on sent déjà la nécessité dont il seroit en général, dans la construction des machines aérostiques, de les mettre en état de résister à de beaucoup plus grandes tensions. Mais une circonstance que nous n'avons pas encore traitée, suffiroit seule pour établir cette nécessité, bien plus que les considérations que nous avons faites jusqu'ici. La masse d'air renfermée dans la machine, & garantie de tout contact avec l'atmosphère, peut en effet acquérir une autre température; & si les rayons du soleil frappent, pendant un certain temps, la surface du ballon, leur action sur un volume d'air non renouvelé, devient bien différente de ce qu'elle est sur l'air libre. Cette propriété, que des expériences assez récentes avoient déjà montrée dans des masses d'air circonscrites par des parois transparentes, a également lieu ici; & si la chaleur acquise dans ce cas ne va pas aussi loin que dans les appareils de MM. de Saussure & du Carla, du moins s'élève-t-elle d'une quantité très-notable au-dessus de la température extérieure. M. de Morveau vient de nous apprendre que la différence à cet égard pourroit aller jusqu'à 14 ou 15 degrés, & des expériences faites avec un thermomètre introduit dans l'intérieur du ballon de Saint-Cloud, dans des circonstances favorables, confirment ce résultat. Si donc l'élasticité de l'air renfermé s'accroît de $\frac{1}{11}$ par chaque degré de chaleur qu'il reçoit; comme l'indiquent les observations de M. de Luc, 15 degrés l'augmenteroient de près d'une quatrième partie, ce qui équivaut au poids d'une colonne de 2 ponce de mercure, la force élastique de l'air extérieur étant censée mesurée par 28 ponce du même fluide. Il suit de là, que la seule température peut occasionner des pressions intérieures bien plus considérables que celles dont nous avons précédemment calculé les effets, & il est bien évident qu'un ballon ordinaire n'y résisteroit pas.

Il seroit donc indispensable d'augmenter de beaucoup la force des enveloppes, puisqu'indépendamment de toute autre cause, la chaleur qui peut naître d'un moment à l'autre dans leur intérieur, suffit pour les distendre

tendre avec une violence considérable. Or, il y a pour cela un moyen bien simple, & qui permet néanmoins l'usage des étoffes les plus frêles, & par conséquent les plus légères; c'est d'agrandir le filet qui couvre déjà la moitié de la machine, de manière qu'il la renferme tout entière, & de donner à cette enveloppe extérieure des dimensions en tout sens un peu moindres que celles du ballon lui-même: il sera dès-lors impossible que celui-ci éprouve jamais aucune tension, quelle que soit la force élastique de l'air intérieur; & l'effort qu'il peut faire pour s'échapper, étant réduit à la simple pression, devient nul en quelque sorte, par rapport aux tiraillemens en tout sens que le risu essuieroit sans cela, & qui ne pourroient qu'y ouvrir tôt ou tard un grand nombre d'issues imperceptibles. On peut donc dire que l'idée dont il s'agit, supprimeroit un des plus grands inconvéniens que la construction actuelle présente, depuis que l'objet de monter & de descendre à volonté, exige la pression intérieure dont j'ai établi la nécessité. Il faudroit seulement donner au filet une force suffisante pour en éviter la rupture; & c'est à quoi il est aisé de pourvoir.

Mais MM. Robert n'ayant point, à ce qu'il paroît, envisagé leur machine sous ce point de vue, il faut nécessairement indiquer un autre moyen d'obvier à l'effort que la chaleur peut faire naître, & de donner, sans risque, un plus grand excès de légèreté au ballon. Or, il ne reste évidemment qu'une seule manière de remplir cet objet, & il devient nécessaire de donner à l'air inflammable une évacuation suffisante, dès que son élasticité passera les bornes qui ont été déterminées plus haut. Mais puisqu'il faut cependant qu'il conserve encore une certaine tension, il paroît peu sûr de laisser aux Navigateurs le soin d'en gouverner l'issue à volonté. Ils pourroient, dans certains cas, ne pas l'ouvrir à propos, ou détruire, dans d'autres, l'excès de pression intérieure que l'air inflammable doit éprouver habituellement, en en laissant échapper une trop grande quantité; & l'on doit regarder comme tout-à-fait impraticable d'observer dans cette espèce de manœuvre aucune espèce de précision. Ce ne sont donc point les moyens d'évacuer l'air inflammable, tels qu'on les a employés jusqu'ici, qui conviennent au but actuel; mais il faut une soupape qui puisse s'ouvrir d'elle-même, quand l'élasticité de l'air intérieur en pressera la surface avec une force suffisante, & l'on doit opposer à son ouverture une résistance calculée d'après la pression intérieure qu'on aura dessein d'entretenir habituellement dans la machine. Si l'on veut, par exemple, que cette pression soit constamment équivalente au poids d'une colonne de deux lignes de mercure, le poids d'une masse de ce fluide ayant la surface de la soupape pour base, & 2 lignes de hauteur, sera la mesure de la force que doit avoir le ressort qui l'empêche de s'ouvrir.

Il est inutile de dire que cette soupape doit être travaillée avec beaucoup d'exactitude, pour ne laisser échapper l'air inflammable que dans les mo-

mens où elle seroit réellement soulevée. Il seroit également à propos de la placer dans la partie intérieure du ballon, pour la mettre en état d'être visitée fréquemment.

Avec ce moyen simple, il seroit impossible de craindre aucune espèce d'accident de la dilatation de l'air inflammable, & il n'y a plus de bornes à l'excès de légèreté qu'il est permis de donner à la machine: mais il faut encore que la soupape ait une ouverture suffisante pour évacuer l'air inflammable aussi vite qu'il se dilate, sur-tout si cet effet est occasionné par la première ascension de la machine, à laquelle je suppose un excès de légèreté considérable. Qu'elle parte, par exemple, avec 80 livres d'excès de légèreté, cette quantité, quadruple de ce que nous avons dernièrement supposé procurera à l'aérostat une vitesse ascensionnelle double, c'est-à-dire, qu'il parcourra 6 pieds en une seconde. Il faut donc que la soupape ait un orifice suffisant, pour que, pendant cet intervalle, la pression intérieure de 2 lig. de mercure fasse sortir un volume d'air inflammable égal à l'augmentation que tout le fluide qui remplit la machine tend à prendre en vertu de la diminution de l'effort de l'air environnant qui répond à cette ascension. Cette condition est essentielle pour que la tension soufferte par l'étoffe, demeure constante pendant le mouvement ascensionnel; & l'on trouve, en appliquant à ce problème les formules d'hydraulique qui servent à calculer les écoulemens, que, dans le cas dont il s'agit, le passage réel fourni par la soupape, doit être équivalent à un orifice circulaire de 2 pouces 4 lignes de diamètre. Puis donc que cette soupape ne sauroit s'ouvrir entièrement, on ne peut guère lui donner un diamètre de moins de 3 pouces. On seroit un calcul analogue, si l'on avoit besoin de trouver cette ouverture dans l'hypothèse d'une vitesse ascensionnelle & d'une pression intérieure, différentes de ce que nous avons supposé pour celui-ci: mais on peut l'abrégier beaucoup, & faire, dans tous les cas, servir le résultat que nous venons de donner, si l'on se contente de savoir que les diamètres des orifices déduits de cette théorie, suivent constamment une loi telle que leur quatrième puissance est en raison composée de la directe des excès de légèreté, & de l'inverse des pressions intérieures. Cette considération réduit la recherche de l'orifice que doit avoir la soupape, à une simple règle de trois.

Mais supposons qu'on s'en tienne aux données que nous avons prises, & qui paroissent assez convenables, nous pouvons maintenant effectuer le calcul que nous n'avons fait qu'indiquer, sur la force du ressort qu'on doit opposer à l'ouverture de la soupape, dont nous venons de déterminer la grandeur. C'est en effet le poids d'un cylindre de mercure de 3 pouces de diamètre sur 2 lignes d'épaisseur, c'est-à-dire, une force d'environ 10 onces $\frac{1}{7}$.

La soupape, dont nous venons de déterminer les dimensions & la force, est donc un moyen sûr pour empêcher la pression intérieure & la

tenſion de l'enveloppe de paſſer jamais les bornes qu'on leur aura préſcrites. Mais ſuppoſant, comme on l'a vu, des évacuations néceſſaires d'air inflammable, il ſ'enſuit que cette précaution, imaginée pour obvier au défaut de force ſuffiſante dans l'étoffe, ne laiſſe pas au moyen nouveau, dont l'exécution nous occupe ici, tous les avantages qui lui ſont propres. On a vu en eſſai que cette méthode d'organifer les machines aéroſtatiques, a pour but principal de les rendre ſuſceptibles de toutes fortes de mouvemens, & de paſſer par tous les états poſſibles à des hauteurs très-différentes, ſans qu'il y ſurvienne aucun changement; de telle forte, qu'après une navigation quelconque, la même machine ſoit auſſi en état d'entreprendre un nouveau voyage, qu'au moment de ſon premier départ. Il arrivera au contraire, dans l'expérience dont nous nous occupons, que dès que le ballon, partant avec un excès de légèreté de plus de 15 à 20 livres, aura évacué, en allant chercher le lieu de ſon premier équilibre, une quantité d'air inflammable ſurabondante à la preſſion intérieure de 2 lignes de mercure à laquelle nous voulons le borner, ou dès qu'une augmentation de chaleur ayant fait encore ſortir une nouvelle quantité de gaz, celui qui reſtera ſera revenu à la température primitive, la machine aura fait des pertes irréparables; & ſi l'étoffe n'eſt pas abſolument imperméable à l'air inflammable, une cauſe continuelle ajoutera encore à ces déperditions accidentelles. La machine aéroſtatique dont il ſ'agit n'eſt donc point entièrement propre à montrer tous les avantages du mécaniſme qu'on y met en uſage; mais l'emploi du ballon intérieur retardera du moins de beaucoup le terme de cette navigation, puſſique, par ſon moyen, on réduira les pertes aux ſeuls cas où elles ſeront inévitables, & que les différentes manœuvres qui s'exécuteront entre les limites que l'étendue du ballon intérieur met à ſon uſage, n'en provoqueront point de nouvelles: il faut ſeulement introduire originairement dans la machine beaucoup plus d'air inflammable que ne le demanderoit l'exécution ſtricté du moyen dont il ſ'agit, & le remplir même entièrement, en laiſſant d'abord le ballon à air atmofphérique entièrement déprimé. La machine aéroſtatique ſera ſuſceptible par-là de porter au commencement un poids d'autant plus conſidérable, & le plus approchant poſſible de notre limite la plus forte, qu'on a vu être de 2048 livres; ce dont il ſ'en faudra que le poids total n'égale cette limite, conſtituera l'excès de légèreté; & ſi, comme nous l'avons déjà ſuppoſé, cet excès ſe trouve d'environ 80 livres, la machine montant avec une viſeſſe d'environ 6 pieds par ſeconde, ira ſe mettre en équilibre à une hauteur telle, que le baromètre ſe trouve environ 1 pouce plus bas qu'à la ſurface de la terre; ce qui donne une élévation d'à peu près 166 toiſes. L'enveloppe aura alors le degré de tenſion dû à la force de la ſoupe, & aura évacué en montant tout l'air inflammable ſurabondant à cette tenſion.

Après avoir examiné ſucceſſivement tout ce qui tient à la conſtruction

primitive de la machine, ainsi qu'aux opérations qui précèdent son ascension, il nous reste à la considérer du moment qu'elle est en l'air, pour nous faire une idée nette de la suite de ses manœuvres, & des effets qui doivent en résulter. Si cette machine étoit imperméable au fluide léger qu'elle contient, & soumise à une température uniforme, nous avons vu qu'il auroit suffi d'y introduire environ 24,683 pieds cubes d'air inflammable, & de la charger de manière, qu'avec l'excès de légèreté & la vitesse convenables, elle fût se mette en équilibre à une hauteur de 566 toises, qui est la plus grande d'où elle puisse revenir à terre, à l'aide du ballon intérieur. Conservant dès-lors un état constant, elle auroit permis aux Navigateurs de parcourir l'atmosphère pendant un temps illimité, soit en se tenant à la hauteur qui vient d'être désignée, soit en descendant à volonté à quelque position plus basse, à l'aide du soufflet dont ils sont munis, pour s'y maintenir aussi long-temps qu'ils n'auroient pas intention d'en changer : mais bien des causes empêchent absolument cette immuabilité, qui seroit le terme de la perfection des machines aérostatiques; & celle-ci doit être regardée comme dans un état continuellement variable, par les diminutions répétées qu'éprouvera l'air inflammable. Considérons-la donc, pour un moment, dans une position quelconque, renfermant une certaine quantité d'air commun, que je suppose dans le ballon destiné à le contenir, & tendue par la pression intérieure que la soupape détermine. La machine est alors susceptible de s'élever en évacuant une portion de l'air atmosphérique, ou de s'abaisser, si l'on y en introduit de nouveau; & l'étendue de ces mouvemens, déterminée par la grandeur du ballon intérieur, finit aux deux points auxquels ce ballon seroit entièrement vide ou entièrement plein. Il y a donc pour chaque état de la machine deux points très-remarquables dans l'espace, puisque ce sont les limites hors desquelles l'équilibre spontané ne sauroit avoir lieu. Nous les nommerons, par cette raison, *limite supérieure* & *limite inférieure d'équilibre*. Nous avons déjà vu que quand la plus basse se trouve à la surface de la terre, l'autre est à une hauteur de 566 toises; & il est aisé de démontrer que, quelque lieu qu'elles puissent occuper l'une & l'autre, leur distance entre-elles est constamment la même.

Il suffit donc, dans tous les cas, d'envisager la position de l'une de ces deux limites, celle, par exemple, de la limite supérieure, l'autre se trouvant constamment à la même distance au-dessous. Or, cette limite supérieure étant évidemment le lieu où le ballon se tiendroit en équilibre, après avoir évacué tout l'air atmosphérique, & devenu entièrement rempli d'air inflammable, il seroit facile de la déterminer pour chaque état de la machine, en considérant à quelle hauteur dans l'atmosphère un volume d'air, égal à celui du ballon, auroit le même poids actuel que la machine entière, y compris l'air inflammable qu'elle contient. Le lieu des limites d'équilibre dépend donc à chaque instant du poids de l'aérostat, & de la

quantité d'air inflammable qu'il renferme ; & comme l'un & l'autre vont toujours en diminuant , les limites dont il s'agit s'éleveront continuellement pendant la durée de la navigation.

S'il se fait en effet une petite déperdition d'air inflammable, ou si la machine éprouve un refroidissement quelconque , il en résulte nécessairement une diminution successive dans la pression intérieure, dont les Navigateurs s'apercevront facilement , & qui , amenat bientôt une diminution réelle dans le volume du ballon , seroit le présage d'une descente prochaine , si on ne rétablissoit la tension de l'enveloppe, en jetant quelques poids inutiles ; sur quoi il est à remarquer, que 15 livres de moins suffisent pour faire naître dans la machine une pression intérieure de deux lignes de mercure , & que la soupape n'étant pas supposée construite pour en soutenir d'avantage , si l'on jetoit un poids plus considérable , on occasionneroit une nouvelle évacuation d'air inflammable. On voit par-là comment la déperdition de ce gaz , & la diminution du poids de la machine sont deux effets qui se servent mutuellement de cause ; & qu'ainsi la pesanteur totale de l'aérostat diminuant par une double raison , le point de la limite supérieure d'équilibre doit, comme nous l'avons dit , s'élever de plus en plus.

On peut même rendre très sensible la loi de cette élévation successive, en considérant que l'air inflammable conservant à peu près le même rapport de pesanteur spécifique avec l'air environnant , à quelque hauteur qu'on suppose la machine , parce que ces deux airs se dilatent l'un & l'autre suivant la même proportion , le poids du gaz renfermé dans le ballon sera toujours la sixième partie de celui de l'air déplacé, l'équilibre étant censé avoir lieu à la limite supérieure, où le ballon intérieur doit être entièrement déprimé. Le reste des matériaux de la machine ou des poids portés par elle , formera donc alors les cinq sixièmes du poids de l'air déplacé, ou, ce qui est la même chose, ce poids surpassera d'un cinquième la totalité de ceux qui chargent l'aérostat. Le lieu de la limite supérieure d'équilibre se trouve donc toujours déterminé par le poids actuel de la machine , puisque la pesanteur spécifique de l'air de cette région diminue suivant le même rapport , & que les hauteurs du baromètre suivent par conséquent la même loi.

Il est aisé, d'après cela , de calculer d'avance les différentes hauteurs que peuvent successivement occuper les limites d'équilibre , suivant les différens poids auxquels la machine sera réduite par degrés. Le tableau suivant présente un certain nombre de ces résultats pour une suite de poids dont les termes diminuent par des différences de 40 livres. Il sera toujours facile d'intercaler les résultats nécessaires pour des poids intermédiaires.

TABLEAU des hauteurs où doivent se trouver les limires d'équilibre, suivant les différens poids dont l'aérostat fera chargé;

Calculé dans les suppositions que le baromètre marque 28 pouces à la surface de la terre, que l'air inflammable soit six fois plus léger que l'air commun, & que la température soit constamment à dix degrés du thermomètre.

Valeurs successives du poids de la machine, non compris celui des airs qu'elle renferme.	Valeurs correspondantes du poids de l'air que le ballon déplaceroit à la limite supérieure d'équilibre.	Hauteurs du baromètre aux différens positions de la limite supérieure d'équilibre.	Hauteurs de la limite supérieure d'équilibre au-dessus du niveau terrestre.	Hauteurs correspondantes de la limite inférieure d'équilibre au-dessus du même niveau.
		pouc. lig. dixie.	toif. pieds.	toif. pieds.
2048 liv.	2437 liv.	28 0 ,0	0 0	
2008	2409	27 5 ,4	82 2	
1968	2381	26 10 ,2	166 1	
1928	2353	26 4 ,4	251 5	
1888	2325	25 9 ,8	339 2	
1848	2297	25 3 ,2	428 4	
1808	2269	24 8 ,6	520 0	
				toif. pieds.
1788	2245	24 5 ,3	566 3	0 0
1768	2221	24 2 ,1	613 3	47 0
1728	2073	23 7 ,5	709 0	142 3
1688	2025	23 0 ,9	806 4	240 1
1648	1977	22 6 ,3	906 4	340 1
1608	1929	21 11 ,8	1009 2	442 5
1568	1881	21 5 ,2	1114 2	547 5
1528	1833	20 10 ,6	1222 1	655 4
1488	1785	20 4 ,1	1333 0	766 3
1448	1737	19 9 ,5	1446 4	880 1
1408	1689	19 2 ,9	1563 3	997 0
1368	1641	18 8 ,4	1693 3	1127 0
1328	1593	18 1 ,8	1807 4	1241 1
1288	1545	17 7 ,2	1935 2	1368 5
1248	1497	17 0 ,7	2067 0	1500 3
1208	1449	16 6 ,1	2203 0	1636 3
1168	1401	15 11 ,5	2343 3	1777 0
1128	1353	15 5 ,0	2489 0	1922 3
1088	1305	14 10 ,4	2639 4	2073 1
1048	1257	14 3 ,8	2796 0	2239 3
1008	1209	13 9 ,2	2958 2	2391 5
968	1161	13 2 ,7	3127 3	2561 0
928	1113	12 8 ,2	3303 3	2737 0
888	1065	12 1 ,6	3487 3	2921 0
848	1017	11 7 ,0	3679 5	3113 2

Je me suis déterminé d'autant plus volontiers à inférer ici ce tableau, qu'il présente une idée nette de toute la suite de la navigation dont nous nous occupons, & qu'il peut même être très-utile aux Navigateurs pendant le cours de leur voyage. Il est en effet très-aisé de déterminer d'avance, avec exactitude, le poids des différens objets qui composent la machine; & si l'on a pris en outre la précaution de disposer le lest par parties d'un poids connu, l'on sera à tout instant en état de savoir au juste le poids total de l'aérostat, & par conséquent à quel terme du tableau répond son état actuel, ou quels sont ceux entre lesquels il tombe: on peut même facilement imaginer différentes méthodes de distribuer le lest & d'en marquer les portions, de manière qu'en les jetant dans un ordre désigné, on sache toujours le poids de tout ce qui reste; un plus long détail à cet égard seroit superflu. On saura donc dès-lors quelles sont à chaque instant les limites d'équilibre entre lesquelles la machine peut se placer à volonté, & le baromètre indiquant en même temps la hauteur réelle qu'on occupe, par la seule inspection des termes correspondans de la troisième & quatrième colonne, qui peuvent servir à cet usage, on verra facilement à quelle distance on est de chacune de ces deux limites, & qu'elle est, pour le moment, la quantité d'air atmosphérique existante dans le ballon intérieur, dont l'état seroit fort difficile à connoître sans ce secours. Ce tableau montrera donc à chaque instant, non seulement la position actuelle de l'aérostat, mais encore les bornes de celles qu'il peut occuper, sans changer de poids: il indique par conséquent aussi la pesanteur que devoit avoir la machine pour s'élever à des régions qui seroient pour le moment hors des limites d'équilibre, & sert, en pareil cas, à déterminer au juste combien de lest il faut jeter pour gagner promptement une telle position que les circonstances pourroient rendre la plus convenable aux vues des Voyageurs. On peut donc regarder cet assemblage de résultats numériques, comme une vraie *table nautique*, nécessaire dans la navigation aérienne; & c'est sous ce point de vue que je la présente ici, en observant toutefois que chaque machine exigera la construction d'une table différente; celle que je donne dans ce Mémoire, dépendant, comme on l'a vu, des dimensions des deux ballons qui appartiennent au cas que nous traitons.

J'ai divisé ce tableau en trois parties principales; la première comprend tous les cas où la limite supérieure d'équilibre étant moins élevée que 566 toises, & la limite inférieure ne se trouvant pas par conséquent plus haute que la surface de la terre, il sera toujours possible à la machine de descendre tout-à-fait, pour remonter ensuite par la seule manœuvre du ballon intérieur. C'est alors que l'aérostat jouira de toutes ses facultés; & cette première époque du voyage durera d'autant plus, qu'on se fera d'abord élevé moins haut, & que l'étoffe sera moins perméable à l'air inflammable. J'ai inscrit à part le cas particulier où le poids de la machine seroit

tel, que la limite inférieure d'équilibre fût juste à la surface de la terre : il indique le moment où la construction, mise en usage pour monter & descendre à volonté, est sur le point de perdre une partie de ses avantages, puisque, dans toute la suite du voyage, elle n'est plus suffisante pour ramener la machine jusqu'à terre, & que tout l'espace qui se trouve au-dessous de la limite inférieure d'équilibre, ne lui est plus accessible, qu'en évacuant de l'air inflammable par une issue placée dans la partie supérieure, comme on le pratiquoit d'abord ; moyen qui, comme on l'a vu, ne peut procurer qu'une descente complète, sans qu'il soit possible, en en faisant usage, de s'arrêter à aucune position intermédiaire.

La seconde partie du tableau se rapporte à la seconde époque du voyage, pendant laquelle la limite inférieure d'équilibre se trouve plus haute que le niveau terrestre, & va en s'élevant de plus en plus par la diminution toujours continuée du poids de l'aérostat. J'ai supposé que cette machine fût montée par trois personnes, & j'ai en conséquence terminé la partie du tableau dont il s'agit, au cas où le poids total seroit de 1088 livres, parce que c'est en effet à peu près le moindre qu'on puisse supposer au système entier de la machine, chargée du poids de trois personnes, & que ne portant plus par conséquent aucun objet inutile, elle seroit alors nécessitée à revenir à terre. On voit que, dans cette expérience, trois hommes peuvent être élevés jusqu'à 2640 toises de hauteur, & qu'elle donne lieu, plus qu'aucune autre de celles qui ont précédé, à des observations physiques très-intéressantes.

La troisième partie du tableau suppose que le poids total puisse encore diminuer de 240 livres : c'est le cas où un homme seulement resteroit dans la machine, après avoir remplacé le poids de ceux qui le quitteroient par des objets susceptibles d'être jetés en détail. La durée du voyage pourroit être prolongée par-là d'environ un quart, & la hauteur acquise par l'aérostat, augmentée de plus de 1000 toises, mettroit le Navigateur à portée de faire des observations d'autant plus instructives.

Il n'est pas nécessaire de faire remarquer ici que la grande différence de l'air d'une région aussi haute, avec celui que nous respirons, doit suggérer quelques précautions à ceux qui entreprendroient de s'y élever. La hauteur correspondante du baromètre, qu'on trouve sur notre tableau, réduite à près de 11 pouces & demi, indique qu'à une telle hauteur la densité de l'air seroit diminuée de plus des quatre septièmes ; de sorte qu'il seroit imprudent de s'exposer trop promptement à une aussi grande vicissitude : mais il paroît en même temps, par l'exemple de ceux qui se sont élevés sur les plus hautes montagnes, qu'on peut, sans danger, se soumettre à des pressions très-inégales, pourvu que ces changemens se fassent par degrés, & dans un temps assez long. La principale précaution, dans le cas dont il s'agit ici, seroit donc de monter avec une grande lenteur vers ces régions supérieures.

Entre la foule des recherches qu'il seroit infiniment utile de tenter à des hauteurs considérables, une de celles qui intéressent le plus les Physiciens, est la connoissance de la nature chimique de l'air des hautes régions de l'atmosphère, qui, par bien des raisons, paroît devoir être assez différente de celle qui se rencontre ici bas. Or, c'est ce qu'il seroit très-aisé d'éclaircir, en vidant à une telle hauteur un vase rempli d'eau, qu'on fermeroit ensuite avec un robinet très-exact. Un autre moyen, préférable peut-être, seroit d'emporter un globe vide d'air, qu'on ouvreroit ensuite qu'à une grande élévation, pour le re fermer de nouveau. 15 à 20 pintes de ce fluide se réduiroient à 8 ou 10, quand elles seroient transportées dans nos laboratoires; mais ce seroit une quantité très-suffisante, pour en faire tout l'examen nécessaire; & celui qui nous rapporteroit ainsi une portion de cet air, que les météores seuls ont habité jusqu'ici, rendroit aux Sciences un service vraiment utile.

Mais revenons à l'objet principal de l'expérience que nous examinons, qui est de donner à la navigation le plus de durée possible. Or, on voit que la diminution du poids de la machine, rendue nécessaire par la perte quelconque d'air inflammable à laquelle elle sera sujette, est ce qui l'approche par degrés du terme auquel son retour sur la terre devient inévitable. Il faut donc apporter la plus grande économie aux quantités de lest qu'on jettera, & ne faire de cette manœuvre qu'un usage très-moderé, dans les circonstances fréquentes où la tension de l'étoffe, prête à s'anéantir, indiquera qu'on doit y avoir recours. Puis donc qu'en jetant seulement un poids de 15 livres, on seroit naïtre dans l'enveloppe une pression intérieure de deux lignes de mercure, ainsi que nous l'avons vu, on peut, avec beaucoup moins, entretenir une petite pression, suffisante seulement à la permanence de l'équilibre, & se borner, dans ces sortes de cas, à ne jeter à la fois que cinq livres. Il seroit donc à propos de partager d'avance le lest en portions de cette pesanteur, sauf à en jeter plus souvent ou un plus grand nombre dans les cas qui l'exigeront. Dans les occasions où il sera question de s'élever, en ouvrant une issue à l'air atmosphérique du ballon intérieur, on pourra le déterminer à sortir plus promptement, en faisant naïtre toute la pression intérieure due à 15 livres de lest; & quand enfin l'on aura pour objet de se porter à des points plus élevés que ne le permet la capacité du ballon intérieur pour le poids actuel de la machine, on verra, par le tableau, quel est le poids qui convient à cette nouvelle position de la limite supérieure d'équilibre, & par conséquent quelle est au juste la quantité de lest à jeter pour y parvenir, en donnant en même temps issue à l'air atmosphérique renfermé.

Nous devons, avant de terminer ce Mémoire, faire encore quelques calculs relatifs aux dimensions du soufflet, & à la charge qu'il convient de lui donner. Or, on conçoit facilement que l'air que ce soufflet aspire pour le porter dans le ballon intérieur, étant toujours de même densité

que celui que la machine déplace, le poids que chaque coup de soufflet y ajoute, est toujours dans un même rapport avec celui de l'air déplacé; c'est à-dire, comme la capacité de ce soufflet est à celle même de tout le ballon. Il suit de là, que la descente occasionnée par chaque coup de soufflet, est constamment la même, à quelque hauteur que se trouve la machine; & si l'on vouloit que cette descente partielle fût, par exemple, d'une toise, on trouveroit, par un calcul très-facile, que la capacité du soufflet doit, pour le cas actuel, être d'à peu près 6 pieds cubes 2 tiers; résultat qui ne s'éloigne pas beaucoup des dimensions adoptées par MM. Robert; de sorte qu'à chaque coup de soufflet leur machine doit descendre de 5 à 6 pieds environ: quant au poids dont il est nécessaire de charger ce soufflet, il dépend absolument de la pression intérieure que le ballon doit conserver habituellement, & que le soufflet doit vaincre, pour y faire entrer de nouvel air. Si, par exemple, cette pression doit être de 2 lignes de mercure, elle fera intérieurement contre chacune des feuilles du soufflet un effort égal au poids de mercure qu'il faudroit pour les couvrir sur 2 lignes d'épaisseur. Si l'on suppose donc encore qu'elles aient chacune une superficie de 6 pieds carrés, l'effort que la charge doit vaincre, sera d'environ 80 livres. Il suit de là que la construction de cet instrument doit être d'une certaine solidité, puisqu'il doit exercer fréquemment des efforts assez considérables.

Tous les calculs que nous avons faits jusqu'ici, ont toujours supposé l'emploi d'une soupape qui s'ouvre du dedans vers le dehors, & qui, à l'aide d'un ressort d'une force déterminée, ne permette pas à la pression intérieure de s'élever au delà de certaines bornes, comme, par exemple, de 2 lignes de mercure. Mais si, au lieu de cette soupape, on ne faisoit usage, comme dans les précédentes expériences, que d'un appendice, formant par le bas de la machine, entre elle & l'atmosphère, une communication libre, qui ne seroit interrompue que quand les Navigateurs en tiendroient l'orifice fermé, les résultats inscrits sur le tableau que nous avons donné, n'en seroient pas moins exacts. Il arriveroit seulement que la pression intérieure devenant nulle beaucoup plus fréquemment, & toutes les fois que les Voyageurs abandonneroit, pendant un certain temps, le soin de l'appendice, il deviendra aussi plus souvent nécessaire de jeter du lest, pour empêcher des descentes toujours prêtes à se faire; ce qui à cet égard abrégeroit d'autant la durée du voyage: mais, d'un autre côté, pour peu que l'étoffe fût perméable à un certain point, il pourroit y avoir quelque avantage à n'entretenir habituellement aucune pression dans la machine, pour ne pas ajouter à la tendance naturelle du gaz, pour s'échapper. On peut donc se passer de la soupape que nous avons proposée, dans le cas où l'étoffe seroit d'une nature très imparfaite; mais alors le ballon intérieur ne seroit d'aucun usage pour faire monter la machine; aucune force ne tendroit à en faire sortir l'air atmosphérique;

& le lest qu'il faudroit jeter pour déterminer ce mouvement, agiroit précisément comme si ce ballon n'existoit pas. Ce mécanisme ne pourroit donc plus servir que pour faire descendre l'aérostat, & perdrait par conséquent la moitié de ses propriétés. Il faut remarquer encore que la limite inférieure d'équilibre se trouvant bientôt plus élevée que la surface de la terre, il deviendra dès-lors nécessaire, pour descendre tout-à-fait, d'ouvrir, par le haut de la machine, une issue à l'air inflammable, & que la soupape, appliquée à la partie supérieure, qu'on a toujours employée jusqu'ici, & qui s'ouvre de dehors en dedans, par le moyen d'un cordon aboutissant à la galerie, mérite à cet égard d'être conservée. Mais on voit par-là, que c'est à juste titre que, dans mon mémoire général, j'ai préféré une disposition différente de la capacité destinée à renfermer l'air atmosphérique. Après avoir parcouru toutes les méthodes possibles, j'ai proposé de loger au contraire le ballon à air inflammable dans l'intérieur de l'autre; par-là, l'espace occupé par l'air atmosphérique n'ayant jamais d'autres bornes que celles mêmes que lui prescrit l'étendue totale de la machine, il n'existeroit plus alors de limite inférieure d'équilibre; & quelque part que l'aérostat fût porté, il pourroit toujours revenir jusqu'à terre, ou occuper toutes les positions intermédiaires, sans jamais évacuer d'air inflammable. C'est donc un avantage de plus à ajouter à celui que j'avois remarqué d'éviter par ce moyen à l'enveloppe qui contient ce gaz léger, toute espèce de tension propre à en accélérer la perte. Cette enveloppe seroit d'ailleurs à l'abri de toute insulte, & de nombreuses raisons se réunissent ainsi pour faire regarder cette construction comme préférable à toute autre. Quoi qu'il en soit, le ballon dont nous nous occupons aura toujours la faculté de se mouvoir à volonté dans une étendue de 566 toises, & de chercher dans cet intervalle la direction du vent qui lui fera la plus favorable. C'est à l'expérience à montrer si cette latitude est suffisante & proportionnée aux distances que la Nature a mises entre les différentes couches de vent.

Il seroit également impossible de déterminer d'avance quelle peut être la durée du voyage que fera cette machine. Cette question dépend absolument du degré d'imperméabilité de l'étoffe qui y a été employée. Mais on voit, par le tableau inséré ci-dessus, qu'en la supposant chargée de trois personnes, la navigation finiroit quand l'air, déplacé par la machine à sa plus haute position, ne peseroit plus que 1305 livres, ou quand le poids de l'air inflammable, toujours la sixième partie de celui que nous venons d'écrire, seroit par conséquent de 217 livres & demie. On voit d'un autre côté, que si la machine part avec 80 livres d'excès de légèreté, & va en conséquence se placer d'abord à une hauteur correspondante au troisième terme du même tableau, elle déplacera alors 2061 liv. d'air commun; d'où il suit, qu'elle contiendra 393 livres & demie d'air inflammable. Il faut donc qu'il se perde 176 livres de gaz, pour que la

navigation cesse. Or, la machine partie des Tuileries le 1^{er} Décembre dernier, a perdu 7 livres d'air inflammable en un peu moins de deux heures, comme on a pu le voir par le calcul que j'ai donné à ce sujet dans le Journal de Paris. Puis donc qu'à parité d'étoffe, les déperditions qui se font sont en raison composée des surfaces & des pressions, & que le machine dont il s'agit ici a une superficie un peu plus que double de celle du ballon des Tuileries, il ne nous manque que de connoître le rapport des pressions intérieures dues à la pesanteur des machines, qui sont les seules que nous considérerons ici. Nous avons déjà déterminé celle qui regarde la machine actuelle, & nous l'avons trouvée de $\frac{1}{2}$ de ligne de mercure. En faisant les mêmes raisonnemens sur celle des Tuileries, on trouve que la pression moyenne qu'elle éprouvoit, pouvoit être d'environ $\frac{1}{3}$ de ligne. Combinant donc ce rapport avec celui des surfaces, il en résultera que la déperdition de la machine dont il s'agit ici, peut être triple de celle du ballon des Tuileries, c'est à-dire, qu'elle laisseroit échapper 21 liv. d'air inflammable en deux heures, & qu'il lui faudroit par conséquent dix-sept heures pour perdre les 176 livres desquelles dépend le terme de sa navigation. On voit, par le même raisonnement, & en consultant le dernier terme du tableau, que, pour mettre la machine hors d'état de porter, même un seul homme, il faudroit qu'elle eût perdu 224 livres d'air inflammable; ce qui donne vingt-une heures pour la plus grande durée possible du voyage avec un seul Navigateur. Ce calcul suppose que, pour une machine donnée, la déperdition d'air inflammable, évaluée ainsi en poids, est la même à toutes sortes de hauteurs, & c'est ce qu'il est encore aisé de démontrer. En effet, à mesure que le poids de l'aérostat diminue, la pression qu'il occasionne contre l'hémisphère supérieure, diminue dans le même rapport; mais la hauteur augmentant en même temps, la densité de l'air ambiant, ainsi que celle de l'air inflammable contenu, décroissent encore de même. L'écoulement de l'air inflammable est donc dû continuellement à une force qui varie dans le même rapport que sa densité, & il en doit par conséquent sortir des masses égales en temps égaux, quelle que soit la hauteur de la machine.

Ce calcul au surplus est nécessairement fort hypothétique, & dépend d'un grand nombre de choses qu'on ne sauroit prévoir avec quelque certitude. Il suppose en effet que l'enveloppe actuelle est de même nature que celle qui fut employée aux Tuileries, & il peut à cet égard y avoir des différences. L'action de la chaleur peut encore influer beaucoup sur la déperdition de l'air inflammable, & d'une manière certainement incalculable: mais il n'y a aucune raison pour supposer les résultats que nous venons de donner, plutôt trop forts que trop foibles, & l'événement seul peut prononcer.

Je terminerai ce Mémoire, en faisant observer que les différens calculs que j'y ai mis en usage, ne doivent pas non plus être regardés comme d'une exactitude rigoureuse. Le baromètre est rarement à 28 pouces juste;

la température est souvent fort différente de celle de 10 degrés, sur laquelle j'ai toujours compté; elle varie prodigieusement à des hauteurs différentes, & l'air inflammable peut avoir un degré de légèreté différent de celui que je lui ai supposé. Enfin, je n'ai jamais tenu compte de la pression intérieure de 2 lignes de mercure, quand il s'est agi d'évaluer les poids des masses d'air renfermées dans la machine, parce que cette pression sera naturellement très-variable, & toujours excessivement petite, par rapport à celle de l'atmosphère; mais, en pareille matière, il est impossible de se conduire autrement qu'en prenant sur chaque objet la moyenne la plus vraisemblable, & il n'en peut résulter au surplus aucune erreur de quelque importance pour les objets que nous avons eus en vue.

EXTRAIT des Registres de l'Académie Royale des Sciences, du 3 Juillet 1784.

Les Commissaires de l'Académie nommés pour examiner un Mémoire de M. Meusnier sur l'équilibre des machines aérostatiques à air inflammable; sur les moyens de les faire monter & descendre, & spécialement sur celui d'exécuter ces manœuvres, sans jeter de lest & sans perdre d'air inflammable, en ménageant dans le ballon une capacité particulière destinée à renfermer de l'air atmosphérique; présenté à l'Académie le 3 Décembre 1783, & que M. Meusnier a demandé d'imprimer, en ont fait le rapport suivant.

Dans ce Mémoire, M. Meusnier expose les principes sur lesquels est établi l'équilibre des aérostats à air inflammable dans l'atmosphère, & fait voir, d'une manière très-claire, que les moyens que l'on a employés jusqu'ici pour les faire monter & descendre, ne peuvent leur procurer la faculté de rester d'une manière fixe dans les couches de l'atmosphère où on se proposeroit de les faire demeurer. Ayant fait voir l'insuffisance de ces moyens à cet égard, il expose, avec la même clarté, ceux qui sont indiqués dans le titre de son Mémoire, pour y suppléer, & prouve évidemment que, par ces moyens, on peut, après avoir une fois déterminé la plus grande hauteur où l'on veut s'élever, rester exactement dans telle couche qu'on voudra, descendre dans une autre, & si l'on veut, y rester de même, remonter encore, &c. Ces manœuvres sont d'autant plus importantes, qu'elles mettent à portée de louveroy, si cela se peut dire, de haut en bas, & de bas en haut, & de se fixer dans l'air de vent dont la direction paroît la plus conforme à la route que l'on veut suivre. D'après cet exposé, nous croyons que l'Académie a pu prendre une idée du Mémoire de M. Meusnier, & des raisons qui nous le font croire très-digne de l'impression. Fait dans l'Académie des Sciences, le 3 Juillet 1784.

Je certifie le présent extrait conforme à l'original & au jugement de l'Académie. A Paris, ce 3 Juillet 1784. Signé le Marquis DE CONDORCET.

S U I T E

DES EXTRAITS DU PORTE-FEUILLE

DE M. L'ABBÉ DICQUEMARE.

M É M O I R E

Sur l'organisation des parties par lesquelles certains mollusques s'attachent & saisissent leur proie.

SEROIT-IL possible d'appercevoir de beaux effets, sans désirer d'en connoître la cause, sur-tout lorsqu'on présume que cette connoissance pourroit donner lieu à des applications utiles ?

Comme les grands polypes marins, les cornets, les sèches, certains vers, les petits polypes d'eau douce, & quelques autres animaux aquatiques, les anémones de mer ont le pouvoir de saisir leur proie au passage, par la seule application de leurs membres; mais cette propriété de s'attacher par le simple contact, est plus étendue, & le mécanisme en paroît plus multiplié, plus varié chez elles que dans les autres; elle y est commune aux membres, à la robe, à la base, en un mot, à toute l'habitude du corps de l'animal, & y sert même à différens usages. Le mécanisme par lequel elle s'opère dans les grands polypes marins, étoit facile à saisir, à cause de la grandeur & de la forme des instrumens. Il n'en est pas de même de l'organisation merveilleuse & variée qui procure aux anémones de mer la facilité de saisir la proie, de se former une cuirasse, & de s'attacher avec force par la base & par les côtés. Je vais donc l'indiquer; elle me paroît d'ailleurs très-propre à nous instruire sur ce que peut être celle des polypes d'eau douce, sur laquelle on ne nous a donné que des conjectures, & même celle des floriformes & autres animaux d'une petitesse ou d'une délicatesse extrême, dont la mer est remplie.

Qu'il me soit permis de faire remarquer que, lorsqu'on n'est pas dans l'habitude d'observer, on pourroit croire qu'il suffit d'avoir de bons microscopes, pour tout voir. On n'imagine pas que la transparence plus ou

moins grande de quelques objets, qui favorise à certains égards, fait souvent obstacle à une vision parfaite ; que lorsqu'on observe dans l'eau des animaux vivans, il naît des illusions d'optique, & qu'ordinairement un concours de circonstances favorables de repos, de mouvement, de positions, de lumière, de couleurs, d'accidens. de décomposition même, est nécessaire pour appercevoir ce qu'on a intérêt de connoître. Je ne rougirai donc point d'avoir observé, pendant quatorze ans & plus, les anémones de mer, sans avoir apperçu le vrai mécanisme par lequel elles s'attachent, & qu'il nous étoit important de connoître, pour nous familiariser avec les possibilités, & peut-être, en l'imitant, acquérir de la facilité dans certains Arts.

On a dit que c'étoit par une glu que les anémones de mer s'attachoient. Je crois avoir prouvé précédemment que ce moyen n'est pas celui qu'elles emploient. Quoiqu'elles soient abondamment pourvues d'une substance à peu près semblable à celle qui enduit le poisson, jamais il ne m'est arrivé, après avoir long-temps touché, même à sec, plusieurs grandes anémones qui me saisissoient les doigts, que l'un de mes doigts posé sur l'autre, s'y soit attaché ou ait fait la moindre résistance, & on n'apperçoit rien du tout sur ma peau. Je n'ai donc jamais pu croire que ces animaux s'attachassent par une glu.

C'est principalement sur les grosses anémones de mer de la seconde espèce que j'ai tenté dernièrement de découvrir le secret. Ces animaux saisissent, comme plusieurs autres, la proie par le simple contact de leurs membres ; mais l'organisation de ces membres est si déliés, que je n'y avois apperçu aucun organe distinct par lequel ils pussent produire cet effet. Ces anémones s'attachent aussi les corps qui touchent leur robe, & pour cela, font usage de certains mamelons dont elles sont pourvues, & se forment ainsi une cuirasse composée des débris de tous les animaux qu'elles ont tués & mangés. On y voit ceux de l'armure des crustacées, redoutables, par leurs pinces, à tant d'autres animaux, & à l'homme même, lorsqu'il cherche à les saisir : on y apperçoit de même des fragmens des testacées si bien défendus, des écailles de poissons forts & agiles, des coquilles de moules & autres bivalves, que nous ouvrons difficilement avec des instrumens. Quel trophée pour un animal mou & sans armes ! C'est la peau du lyon dont Hercule se décore. La figure 1^{re} (1) représente l'une de ces anémones attachée sur des cailloux dans le sable, & en partie recouverte de son armure : on y apperçoit aussi les plus gros mamelons qui servent à cet usage. Je dis les plus gros, car entre ceux-ci il y en a un plus grand

(1) La planche qui appartient à ce Mémoire a été insérée, par inadvertance, dans le cahier de Juin, auquel il faut avoir recours.

nombre de petits. En examinant ces mamelons avec de fortes loupes, on n'y apperçoit point de trou, & leur organisation est au moins aussi fine que celle des membres. On voit donc très-distinctement, comme je viens de le dire, que ces mamelons sont les instrumens avec lesquels les anémones de mer saisissent fortement les corps, & les retiennent des semaines, des mois, des années, & même des suites d'années. On voit qu'en un instant elles cessent de les retenir, & qu'alors ils tombent par leur propre poids. On comprend bien que l'anémone ne fait pas un grand effort habituel pour les retenir, qu'elle les ranime seulement au besoin. Ils tiennent si fort dans ce cas, qu'il est impossible de les en arracher. Cependant on n'apperçoit rien du mécanisme par lequel ces instrumens produisent cet effet, & on est arrêté, même déconcerté, lorsqu'on ne veut pas s'en tenir à des conjectures. J'ai donc été obligé d'attendre l'un de ces momens où la Nature semble se prêter à satisfaire nos desirs. Une anémone plus grosse de moitié que celle de la figure première, que j'avois récemment pêchée, s'étant trouvée blessée, & se tourmentant beaucoup, me fit voir les mamelons si saillans, que je fus tenté de les observer de nouveau, & j'éprouvai la même difficulté à en reconnoître la texture; mais ils prirent différentes formes: je les vis, au lieu d'être saillans en forme de boutons, devenir concaves, comme la cupule d'un gland. Je remarquai, mieux que je n'avois pu le faire, qu'ils sont formés par la membrane qui est sous la robe. Cette robe est percée, & le mamelon sort par l'ouverture comme une pierre de son chaton & de la fertissure qui la retient, ou comme un œil de ses paupières; ce qui le fortifie. La membrane qui forme ces mamelons, mise en action par des muscles circulaires & longitudinaux qui se croisent à angles droits, servent à y former des cavités & des plis plus ou moins oblongs, qui se répètent sur la robe. Celle-ci est encore parsemée de petits boutons presque imperceptibles, qui remplissent les interstices des grands; & la superficie de tous ces tubercules, vue avec de fortes loupes, ne paroît pas parfaitement lisse; ils sont légèrement chagrinés, & ce chagriné est sans doute une multitude d'organes à peu près semblables aux plus grands. Il est aisé de comprendre comment, avec de pareils instrumens, une anémone de mer peut s'attacher sur sa robe les petits corps dont elle se forme une cuirasse, assez fortement pour qu'on ait de la peine, qu'on ne puisse même parvenir à les détacher. Ces mamelons, appliqués sur une surface, & cessant d'être convexes, pour devenir concaves, font l'effet de ventouses ou du cuir mouillé avec lequel les enfans lèvent des cailloux de la molette des Peintres, qui s'attache si fortement à la pierre, qu'on peut l'enlever avec, &c. L'application parfaite, la concavité & la matière visqueuse des anémones de mer produisent les mêmes effets, qui s'exécutent, de la part de l'animal, avec autant & peut-être plus de facilité que n'en ont les doigts de l'Organiste. Ajoutez, comme je l'ai dit dans un

autre

autre Mémoire, que les bords de ces cavités sont comme des lèvres qui se plient & replient, pour s'accommoder à toutes les surfaces; elles prennent même aisément la figure anguleuse ou étoilée de certaines cavités de polypiers, &c. Voilà donc pour la robe; examinons si le mécanisme qui procure l'adhérence des membres est le même.

L'organisation semble y être différente: je n'ai pu y appercevoir de mamelons. Cependant la peau n'en paroît pas lisse à la loupe; ce qu'on y apperçoit assez facilement, c'est la faculté de se strier & de former des cavités oblongues, qui donnent à ces membres à peu près la forme d'un épi de maïs ou blé de Turquie, dont on a retiré les grains. Ces cavités, jointes aux applications parfaites de leurs bords & des parties voisines, aidées de la matière visqueuse, peuvent procurer l'adhérence. Combien ce mécanisme n'est-il pas admirable & caché, par sa simplicité, par la promptitude & l'efficacité de ses effets! Toucher & saisir la proie ne sont qu'une même chose. Quant à ce que je vais dire de la base, il pourroit être accompagné d'une bonne figure, que j'ai dessinée depuis long-temps, & qui représente les différentes crispations que prend cette partie saisie dans un moment avantageux: mais cette figure, quoiqu'intéressante, ne paroitra point ici; elle demande à être gravée sous mes yeux, & à être expliquée d'une manière toute particulière. On peut se contenter de celle que je vais produire, & qui sera plus sensible. Dans l'état ordinaire, cette base paroît unie ou légèrement rayonnée; & si on l'observe attachée contre un verre, elle ne laisse appercevoir rien qui puisse faire soupçonner d'autre moyen d'adhérence, qu'une simple application, aidée d'une matière visqueuse: mais si on considère qu'il est presque impossible de détacher les anémones de la seconde espèce de dessus les cailloux, même lisses, sur lesquels elles sont quelquefois attachées, sans les déchirer, & que plus on fait d'effort, plus l'animal de son côté fait de résistance, jusqu'à se laisser déchirer; on est persuadé qu'il emploie pour cela quelque moyen qu'on ignore. J'ai très-souvent détaché, avec toute la patience & l'adresse dont j'étois capable, de ces anémones. Je l'ai fait à la lumière du soleil; je fortifiois ma vue par des verres, & je n'appercevois qu'une quantité fort grande de petites lames qui se détachent successivement: c'étoit la matière visqueuse, & tous les organes, de l'existence desquels je ne pouvois m'assurer, étoient retirés à mesure que l'animal lâchoit prise; de sorte que je ne voyois rien qui pût me satisfaire. Mais une anémone souffrante m'a dévoilé le mystère; ce sont, comme on peut le remarquer dans la figure 2, des mamelons semblables à peu près à ceux de la robe, & plus proches les uns des autres, comme les baies réunies qui forment la surface de la framboise.

Il est certain que les grands polypes marins qui s'attachent si fortement, ne le font que par des organes formés à peu près comme la cupule d'un

gland. Je dis à peu près, parce que ces instrumens ont une rentrée dans le milieu; la peau qui les forme renferme un cartilage où je n'ai jamais pu appercevoir de trou: d'où on doit conclure qu'il n'y a point de succion, à moins, ce que je ne crois pas, qu'elle ne s'opérât par les pores de la membrane au bord intérieur de ces organes. J'ai coupé le cou à de grands polypes marins; & comme leurs membres naissent de la tête, l'un & l'autre étoient séparés du corps; les membres, après cette opération, me faisoient encore le poignet & le bras avec une force étonnante; leurs organes s'appliquoient avec autant, ou presque autant de force que si l'animal eût été entier, & m'occasionnoient des rougeurs momentanées. On pourroit croire que la prétendue succion auroit encore lieu, parce qu'une partie considérable de l'animal qu'on voit se mouvoir ainsi, auroit une organisation assez générale pour sucer; mais un seul membre, une partie de membre s'attache de même. On penseroit peut-être qu'il reste là même assez d'organisation pour que la succion ait lieu; mais ce qui doit achever de convaincre, c'est que, lorsque l'animal est mort, que l'on en sépare un membre, le tout ou la partie ne donnant absolument aucun signe de vie, si on applique le doigt sur l'un de ces organes, il y tient encore. Ce n'est pas ici l'effet de la matière visqueuse; les poissons qui en sont les mieux pourvus ne retiennent jamais les doigts des Pêcheurs.

Les mollusques ne sont pas les seuls animaux aquatiques qui ont la propriété de s'attacher sans le secours de la succion, & par des organes concaves, ou qui peuvent prendre cette forme. J'ai destiné un poisson, rare dans les parages du département du Havre, & peu connu des Ichthiologistes, qui a sur la poitrine un organe de 3 pouces & demi de longueur sur 3 pouces de largeur, moyen, membraneux, tendineux & cartilagineux, formé à peu près comme une coquille dont la concavité seroit en dehors, & la convexité un peu engagée dans la peau; de sorte que ses bords en sont détachés. Le poisson étant mort, j'en ai séparé cet organe; & en l'appliquant sur un carreau de marbre pesant huit livres, j'enlevois ce carreau, & j'aurois pu en enlever un beaucoup plus pesant. Ce qui s'opère en grand ici, s'apperçoit dans presque tous les mollusques, & jusque dans les floriformes, dont l'organisation merveilleuse ne peut être apperçue que par ses effets.



R É P O N S E

D E M. S E N E B I E R ,

Bibliothécaire de la République de Genève ,

A M. LE BARON DE MARIVETZ ,

MONSIEUR,

J'ai enfin achevé la lecture de la longue Lettre que vous m'avez fait l'honneur de m'adresser dans le Journal de Physique , pour répondre au paragraphe d'une de mes Lettres particulières , que vous avez non seulement cité sans ma participation , mais que j'avois encore désapprouvé , dans une réponse que je fis à la Lettre où vous m'appûtes votre dessein d'examiner mes Mémoires du Journal de Physique , relatifs à vos opinions sur la lumière. Vous vous êtes ainsi procuré , malgré moi , le plaisir de la dispute ; permettez-moi de jouir , malgré vous , de celui du silence. Le Public , suffisamment instruit par votre Réponse & mes Mémoires , trouvera peut-être la vérité.

Vous me renvoyez , Monsieur , à vos Ouvrages , pour y étudier les preuves de vos opinions. Je vous l'ai toujours dit naïvement , elles ne sauroient me convaincre ; mais , à votre exemple , je vous renvoie aussi au second Livre *Philosophiæ Naturalis Principia Mathematica*, *Auctore Isuaco Newtono*, pour y mesurer la solidité de la base sur laquelle repose l'existence du *vide*. Tant que vous n'aurez pas démontré mathématiquement que Newton se trompe , en démontrant mathématiquement l'impossibilité du *plein* , vous me permettrez de renvoyer l'examen de votre réponse , qui exige , comme vous l'observez fort bien , qu'on ait des principes communs.

Etudiez donc , avec votre sagacité , lib. 2 , lect. VII , prop. xxxv , probl. VII ; *si medium rarum ex particulis quam minimis quiescentibus æqualibus & ad æquales ab invicem distantias liberè dispositis constet : invenire resistentiam globi in hoc medio uniformiter progredientis*. Après la solution de ce problème , vous trouverez la scholie qui en est un développement , & qui me semble tout-à-fait digne de votre attention.

In hac propositione exposui resistentiam & retardationem projectilium sphaericorum in mediis non continuis , & ostendi quòd hæc resistentia sit ad vim

quâ totus globi motus vel tolli possit, vel generari, quo tempore globus duas tertias diametri suæ partes velocitate uniformiter continuatâ describat, ut densitas mediû ad densitatem globi, si modo globus & particulæ mediû sint summè elastica & vi maximâ reflectendi polleant : quodque hæc vis sit duplo minor ubi globus & particulæ mediû sunt infinitè dura & vi reflectendi prorsûs destituta, in mediû autem continuis qualia sunt aqua, oleum calidum, & argentum vivum in quibus globus non incidit immediate in omnes fluidi particulas resistentiam generantes, sed premet tantum proximas particulas, & hæc premuat alias & hæc alios, resistentia est adhuc duplo minor. Globus uique in hujus modi mediû fluidissimis resistentiam patitur quæ est ad vim quâ totus ejus motus vel tolli possit, vel generari quo tempore, motu illo uniformiter continuato, partes octo tertias diametri suæ describat, ut densitas mediû ad densitatem globi. Id quod ex sequentibus conabimur ostendere.

Enfin, jugez la conclusion tirée par Newton de la prop. XI, Probl. IX, après plusieurs expériences.

Et propterea spatia caelestia per quæ globi planetarum & cometarum in omnes partes liberrimè & sine omni motû diminutione sensibili perpetuè moventur fluido omni corporo destituatur, si forte vapores longè tenuissimos & trajectos lucis radios excipias.

Quoi qu'il en soit, Monsieur, vous pourvoirez toujours très-agréablement aux plaisirs de mon esprit par la lecture de votre Physique éloquentes, & à ceux de mon cœur par les sentimens d'estime dont vous paroissez m'honorer.

Je suis, &c.

L E T T R E

DE M. SENEBIER, Bibliothécaire de la République de Genève,

A M. INGEN-HOUSZ,

Médecin de Sa Majesté Impériale, Membre de la Société Royale de Londres,
A l'occasion des Observations sur l'eau imprégnée d'air fixe, de différens acides, publiées dans le Journal de Physique du mois de Mai 1784.

MONSIEUR,

J'ai fait, il y a long-temps, ce que vous désirez dans les observations sur l'eau imprégnée d'air fixe & de différens acides, insérées au Journal de

Physique pour le mois de Mai 1784. Tandis que vous faisiez à Vienne, pendant l'été de 1783, les expériences que je viens de lire, j'en publiai de semblables à Genève, avec des résultats parfaitement parallèles aux vôtres, dans mes *Recherches sur l'influence de la lumière solaire, pour modifier l'air fixe en air pur par la végétation, avec des expériences & des considérations propres à faire connoître la nature des substances aërisiformes*, qui furent publiées à Genève au mois de Juillet 1783, & dont vous auriez pu voir une notice analytique dans le Journal de Physique du mois de Novembre pour la même année, de même qu'un extrait raisonné dans le Journal des Savans pour le mois de Janvier 1784.

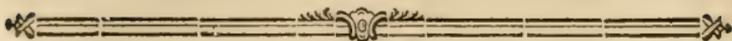
Je suis étonné que vous n'avez pas remarqué que je ne regardois les observations que vous citez sur les eaux acidulées avec les acides minéraux, rapportées dans le premier volume de mes Mémoires Physico-Chymiques, publiés en 1782, que comme des essais bien éloignés de me satisfaire : aussi je m'en occupai immédiatement après ; & vous trouverez, dans l'Ouvrage que je vous indique, mes efforts & leurs effets : j'y ai même fait connoître la cause de l'erreur que vous ne me reprochez avec fondement, que parce que vous ne savez vraisemblablement pas que je l'ai recon nue & corrigée.

La lecture de vos observations m'a fait le plus grand plaisir ; elles démontrent, sans concert, la solidité des miennes, puisque vous les aviez publiées dans l'idée de me combattre. Je suis enchanté d'avoir vu comme vous : vous êtes dans le nombre des Physiciens qui honorent le plus la Physique par des découvertes brillantes & utiles. Ce sera certainement pour moi un bonheur de me rencontrer avec vous sur quelques sujets, parce que ce sera toujours pour moi une preuve que je suis dans le chemin de la vérité, que nous cherchons avec la même ardeur.

Permettez-moi de vous remercier de l'indulgence & de l'honnêteté avec laquelle vous parlez de mes petites productions ; faites-moi espérer que je pourrois profiter de vos conseils & de vos avis.

Je suis, &c.





NOUVELLES LITTÉRAIRES.

ELÉMENTS de Mathématiques à l'usage des Colléges des Pays-Bas ; par M. BOURNONS, de l'Académie Impériale & Royale des Sciences & Belles-Lettres, Professeur Royal de Mathématiques au Collége Thérésien. A Bruxelles, de l'Imprimerie Académique, première partie, contenant le principe du calcul en nombres entiers.

Nous avons un grand nombre d'éléments de mathématiques ; mais on ne sauroit trop les multiplier : il en faudroit presque autant qu'il y a de commençans qui désirent apprendre les mathématiques & veulent les apprendre sans maître. Un esprit prompt & facile à concevoir, demande de la brièveté dans l'exposé & dans les preuves. Un esprit plus lent désire au contraire un exposé plus long, & veut qu'on lui donne la solution. C'est à quoi l'Auteur s'est attaché dans l'Ouvrage que nous annonçons ; les calculs y sont exposés au long, de même que les preuves, & M. Bournons nous paroît avoir rempli les vues de J. J. Rousseau. C'est un service rendu aux Mathématiques, que d'en faciliter la connoissance au plus grand nombre de ceux qui désirent les apprendre.

Recherches & doutes sur le Magnétisme animal ; par M. THOURET, Docteur-Régent de la Faculté, & Membre de la Société Royale de Médecine. A Paris, chez Prault, Imprimeur du Roi, quai des Augustins, 1784.

On rendra un compte détaillé de cet Ouvrage singulièrement intéressant, approuvé par un rapport très-favorable de la Société Royale de Médecine, dans le Journal prochain.

Zea Maydis morbus ad ustiginem vulgò relatus. Auctore Franc. Jacob. JMHOF. Argentorat. die 11 Jun. 1784, in-4°. de 35 pages, avec une planche.

On trouve dans cette Dissertation l'histoire très-détaillée d'une maladie qui attaque assez souvent les épis du blé de Turquie, & qui est une espèce de carie. La poussière noire qui est contenue dans les tumeurs qui ont lieu dans ce cas, est examinée avec soin, & les animalcules qu'elle produit sont aussi décrits. L'analyse chimique vient ensuite ; les différentes espèces d'air qu'on obtient de cette poussière sont décrites ; les effets de

cette même poussière sur les animaux , la cause de la maladie. L'amputation des parties malades est le seul remède qu'on puisse employer pour empêcher les plantes saines d'être attaquées de la même maladie.

The History of Sumatra, &c. Histoire de Sumatra, contenant une description des Loix, du Gouvernement, des Usages & des Coutumes des Habitans de cette Isle, avec une description des productions de la Nature, & une Histoire Politique ancienne de cette Isle; par M. W. MARSDEN, de la Société Royale de Londres, ci-devant Secrétaire du Conseil du Fort Marlborough, seconde édit. Londres 1784, in-4°. avec une carte géographique, de 373 pages.

Antonii Michelitz, &c. Disquisitio Physiologica, &c. Disquisition Physiologique des causes de la respiration; par Antoine MICHELITZ, Docteur en Médecine, Conseiller de l'Empereur, Professeur Royal de Médecine & de Matière Médicale dans l'Université de Prague, 1783. A Prague, chez Gerle; à Strasbourg, chez Kœnig; in-8°. de 72 pages.

Le problème des causes de la respiration est encore à résoudre; vainement les meilleurs Physiologistes ont tenté d'en donner la solution; jusqu'à présent nous n'avons là-dessus que des hypothèses ingénieuses, & nous sommes encore forcés d'avouer notre ignorance. M. Michelitz ne prétend pas non plus, dans cet Ouvrage, décider un point si difficile; son but est seulement de recueillir les opinions de ceux qui l'ont devancé. Il ne donne au Public qu'un seul chapitre essentiel de Physiologie, qui offre, dans trente-quatre paragraphes, en un seul tableau, tout ce que les Auteurs ont dit pour rendre raison du mouvement alternatif de la respiration.

On peut rapporter à deux classes les sentimens de ceux qui se sont occupés de cet objet. Les uns ont regardé l'ame seule comme le mobile du mouvement alternatif de la poitrine; les autres ont eu recours à des causes plus mécaniques.

M. Michelitz rapporte ainsi, sous deux divisions, toutes les opinions pour & contre: il recueille, il confronte, il compare; il donne les argumens & les objections; il finit par avouer ses propres doutes & sa propre ignorance, en ajoutant cependant qu'il préféreroit à tout autre sentiment, celui qui regarde le stimulant de l'air comme mettant le jeu dans les organes de la respiration. Selon ce sentiment, l'air qui entre dans la poitrine excite sur les nerfs très-sensibles des narines, de la trachée-artère & des poumons, une impression, par la force de laquelle les nerfs des muscles de la respiration sont aussi affectés & obligés de dilater la poitrine. C'est ainsi que, dans l'éternuel, les nerfs de la respiration sont aussi affectés par la sympathie qui règne entre eux & les olfactifs.

T A B L E

DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.

R EMARQUES sur l'origine & la nature de la Matière verte de M. Priestley, sur la production de l'air déphlogistiqué par le moyen de cette matière, & sur le changement de l'eau en air déphlogistiqué; par Jean INGEN-HOUSZ.	Page 3
Suite des Observations & Expériences de M. KIRWAN; traduites par M. L. D. B. de l'Académie de Dijon.	13
Mémoire sur le Spath phosphorique calcaire d'Apremont; par M. NICOLAS, Professeur de Chimie à Nancy.	28
Suite du Mémoire sur les Nuages parasites; par M. DUCARLA.	31
Mémoire sur l'équilibre des Machines aérostatiques, sur les différens moyens de les faire monter & descendre, & spécialement sur celui d'exécuter ces manœuvres, sans jeter de lest & sans perdre d'air inflammable, en ménageant dans le ballon une capacité particulière, destinée à renfermer de l'air atmosphérique; avec une Addition contenant une application de cette théorie au cas particulier du Ballon que MM. Robert construisent à Saint-Cloud, & dans lequel ce moyen doit être employé pour la première fois; par M. MEUSNIER, Lieutenant en premier au Corps Royal du Génie, & de l'Académie Royale des Sciences.	39
Suite des Extraits du Porte-Feuille de M. l'Abbé DICQUEMARE. Mémoire sur l'organisation des parties par lesquelles certains mollusques s'attachent & saisissent leur proie.	70
Réponse de M. SENEBIER, Bibliothécaire de la République de Genève, à M. le Baron DE MARIYETZ.	75
Lettre de M. Jean SENEBIER, Bibliothécaire de la République de Genève, à M. INGEN-HOUSZ, Médecin de Sa Majesté Impériale, Membre de la Société Royale de Londres, à l'occasion des observations sur l'eau imprégnée d'air fixe, de différens acides, publiées dans le Journal de Physique du mois de Mai 1784.	76
Nouvelles Littéraires.	78

A P P R O B A T I O N.

J'AI lu, par ordre de Monseigneur le Garde des Sceaux, un Ouvrage qui a pour titre : *Observations sur la Physique, sur l'Histoire Naturelle & sur les Arts, &c.*; par MM. ROZIER & MONGEZ le jeune, &c. La Collection de faits importants qu'il offre périodiquement à ses Lecteurs, mérite l'accueil des Savans; en conséquence, j'estime qu'on peut en permettre l'impression. A Paris, ce 22 Juillet 1784. VALMONT DE BOMARE.

S U P P L É M E N T

AU CAHIER DE JUILLET 1784 DE CE JOURNAL (1).

Nota. Les Planches I & II, qui se trouvent dans le Cahier de Juillet dernier, appartiennent aux deux Mémoires suivans, qui, par erreur, n'ont point été insérés dans ledit Cahier.

O B S E R V A T I O N

Sur un Agneau né sans tête & sans extrémités antérieures.

ON a soutenu le 15 Décembre, aux Ecoles de la Faculté de Médecine de Nancy, une Dissertation sur un monstre fait pour étonner tous les Physiologistes. Il a été mis bas à Saulxures, près de Nancy, le 11 Décembre 1783, par une brebis, avec un autre agneau bien conformé. La description extérieure sera saisie facilement, à la seule inspection de la figure, Pl. I de Juillet 1784. On observera seulement qu'il a sa grandeur naturelle, comme on peut le voir par l'échelle : mais le plus merveilleux se trouve dans l'intérieur. M. Jadelot, Professeur de Médecine, à qui ce monstre avoit été envoyé par Madame la Marquise d'Andrezel, l'avoit donné à M. Moreau, Étudiant en Médecine, pour sujet de sa Thèse de Baccalauréat, & il fallut ouvrir le monstre pour en faire une description exacte. On ne s'attendoit pas à y trouver les merveilles qu'il a présentées. Il n'avoit ni tête, ni colonne épinière jusqu'aux vertèbres dorsales ; il n'avoit point de col, point de traces de ces parties, non plus que des extrémités antérieures : mais ce qui est plus étonnant, il n'y avoit ni cœur, ni poumons dans la poitrine, qui d'ailleurs étoit fort resserrée & remplie d'un tissu muqueux rougeâtre, comme inorganique. La cloison qui sépare le bas-ventre

(1) Le Relieur mettra ce *Supplément* à la fin du Cahier de Juillet, immédiatement après la Table.

de la poitrine, existoit, mais elle ne présentoit pas un diaphragme; c'étoit une espèce de membrane épaisse & mal conformée. Dans le bas-ventre, il n'y avoit point de foie, de rate, d'estomac, de pancréas, de reins, de vessie, d'organes du sexe, de mésentère, ni d'intestins. Ce n'étoit cependant pas une masse inorganique; il s'en falloit de beaucoup. Le cordon ombilical, qui avoit la position & la grosseur naturelle, comme on le voit sur la figure, étoit aussi formé comme dans l'état naturel de la veine & des deux artères ombilicales. Les artères ombilicales naissent des hypogastriques, & celles-ci étoient la continuation d'une artère qui occupoit la place de l'aorte, & qui se divisoit dans son trajet en plusieurs branches qui se répandoient dans toutes les parties du monstre. On n'a pas pu les suivre tout-à-fait dans les parties supérieures, parce qu'on ne s'attendoit pas que ce monstre fût aussi extraordinaire, & qu'on ne l'avoit pas injecté. La veine ombilicale se portoit à une espèce de vésicule spongieuse, & remplie d'une matière visqueuse, brunâtre & insipide; de là elle alloit au vaisseau sanguin, qui faisoit la fonction de veine cave, & se répandoit aux parties supérieures & inférieures. De cette espèce de vésicule remplie de matière visqueuse brune, naissoit un canal assez large, qui d'abord faisoit une petite courbure, ensuite alloit droit à l'anüs, sans faire aucune circonvolution, & étoit fixé le long du bas-ventre, par un tissu cellulaire, mais sans mésentère; beaucoup de graisse l'environnoit de toutes parts. Ce canal n'étoit point ouvert à la partie inférieure; il n'y avoit point d'anüs.

Ce monstre est conservé dans le Cabinet d'Histoire Naturelle de la Faculté de Médecine de Nancy. Il a donné occasion à M. Moreau de traiter de la nutrition du fœtus, & il avoit un argument bien invincible pour appuyer le sentiment de ceux qui croient que le fœtus ne se nourrit pas par la bouche. Ce monstre présente bien d'autres questions très-difficiles à résoudre, quant à sa nutrition, puisqu'il manquoit de cœur & des organes les plus essentiels à la vie. Si ce n'est pas le sang de la mère qui passe au fœtus, comme le pensent les Physiologistes, comment ce monstre a-t-il pu être nourri, & venir à terme?

L'histoire de l'Anatomie présente peu d'observations aussi singulières que celle-là. M. Meri a donné, dans les Mémoires de l'Académie des Sciences, année 1720, la description d'un fœtus humain, venu à six mois, qui, de même que le nôtre, étoit sans tête, sans bras, sans cœur, sans poumons, sans estomac, sans reins, sans intestins grêles, sans foie, sans rate, sans vésicule de fiel, sans pancréas, &c. Un autre a été décrit par M. Winslow, de l'Académie des Sciences, en 1740; il n'offroit que l'extrémité du tronc, avec les cuisses & les jambes, & il étoit venu à terme. Un autre, en 1711, étoit né sans cerveau, ni cervelet, ni moelle épinière, quoique très-bien conformé d'ailleurs. On peut encore en trouver

quelques faits analogues dans les observations des Médecins, & dans le Journal de Physique, Introd. tom. I & II; 1773, tom. I & II; 1777, tom. IX; 1778, tom. XII; & 1779, tom. XV.

Ce sont-là des faits au-dessus de nos recherches, quant à la cause, & qui doivent arrêter ceux qui veulent rendre raison de tout : mais du moins ils servent à prouver, contre quelques Physiciens, qu'il existe des germes naturellement monstrueux; & de plus, que la Nature peut soutenir la vie animale, du moins jusqu'à un certain point, par des moyens différens de ceux que nous croyons les plus nécessaires.

OBSERVATION

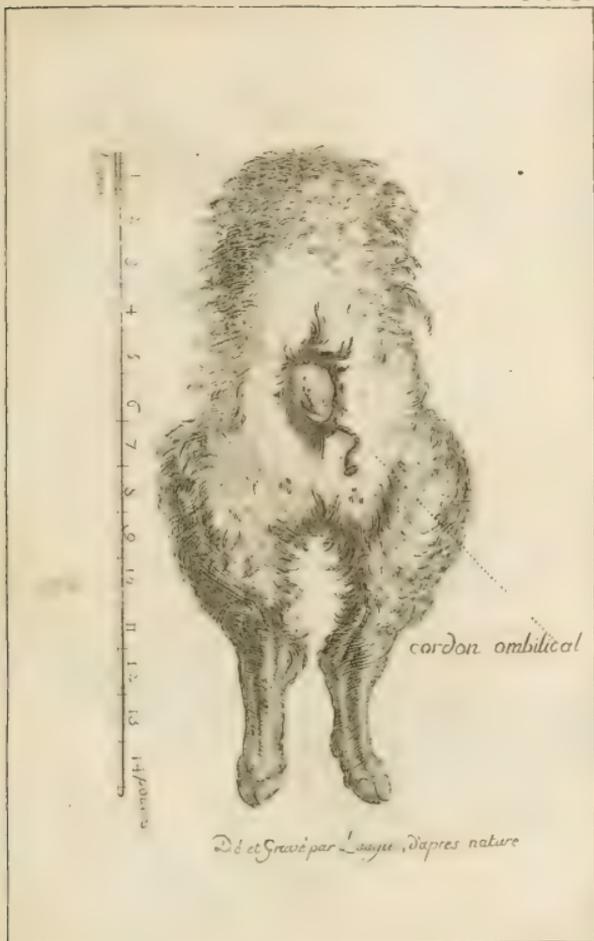
Sur un Veau monstrueux.

ON nous mande de Niémierow en Ukraine un fait important pour l'Histoire Naturelle. Le 23 Septembre de cette année, un Juif y tua une vache pleine qui étoit alors à son septième. On en sépara un fœtus mâle d'une conformation singulière, étant en vie, mais qui mourut peu de minutes après. Le corps de cet animal, Pl. II de Juillet 1784, ressemblant d'ailleurs parfaitement à celui d'un veau, est sans poil, & d'un rouge foncé; la corne des pieds est d'un volume extraordinaire, & le dessus de ceux de devant est couvert de poils courts d'un brun clair; le front & le derrière de la tête, entièrement chauves, imitent tout-à-fait ceux d'un homme; à la place du nez, on voit un groin, qui ne tient à la tête que par la partie supérieure à l'endroit où le front finit; il est souple, sans os ni tendon; il a 3 pouces de long, & 1 pouce & demi de diamètre, mesure de France; à l'extrémité de ce groin, qui représente en petit parfaitement la trompe d'un éléphant, on voit une ouverture de 4 lignes de diamètre, entourée de courts poils; les yeux, dont la fente a 1 pouce en longueur, sont placés au-dessous de l'endroit où commence le groin, considérablement enfoncés dans la tête; les paupières sont hérissées de poils, comme celles de l'homme; cinq poils longs, placés des deux côtés, & relevés vers le front, servent de sourcils. Le reste du visage a la plus grande ressemblance avec celui de l'homme; les joues sont rondes & couvertes d'une peau unie; la lèvre de dessus est fort grosse, & garnie d'une barbe crépue & bien fournie; le bout de la langue est fendu à la profondeur de 3 lignes au lieu de la mâchoire supérieure, on ne voit que des cartilages; celle de dessous est munie de quatre dents incisives. Le men-

ton est assez grand, & hérissé d'une barbe touffue, dont les poils sont d'un brun clair. La longueur de l'animal est de 26 pouces $\frac{1}{4}$; sa hauteur, depuis les extrémités des pieds de devant jusqu'aux épaules, est 12 pouces & demi, & depuis les extrémités des pieds de derrière jusqu'à celle de l'épine, de 15 pouces. Il pèse 23 livres & demi, poids de Pologne.

Par ordre de M. le Comte Vincent de Potoski, Grand-Chambellan du Roi de Pologne, on a mis ce monstre dans un vase de verre, fait exprès pour l'y conserver, avec de l'esprit-de-vin. Il se trouve à présent à l'Apothicairerie de la Cour.





cordon ombilical

Dé et Gravé par L. Saye d'après nature

juillet 1784

JOURNAL DE PHYSIQUE.

A O U S T 1784.

NOUVEAU VOYAGE MINÉRALOGIQUE,

Fait dans cette partie du Hainaut, connue sous le nom de Thiérache;

Par M. MONNET, Inspecteur des Mines.

J'AI parcouru plusieurs fois ce pays, circonscrit, comme on fait, dans un très-petit espace, & toujours avec un nouveau plaisir, y observant chaque fois des objets qui m'avoient échappé précédemment. Je dois dire que ce pays, trop peu connu des Naturalistes, & qui mérite de l'être, m'a inspiré le premier cette passion pour la Minéralogie géographique, qui m'anime & me fait supporter les fatigues & les peines inséparables des voyages longs & souvent difficiles, à cause des vicissitudes du temps & des mauvais gîtes où l'on est forcé de s'arrêter dans des lieux écartés des Villes & des grandes routes. J'ai regardé ce pays comme un Propriétaire son domaine, en y revoyant les objets qui m'avoient frappé la première fois; j'y ai considéré avec intérêt l'effet que le temps, l'air & l'eau y ont produit, à peu près comme un homme qui, en en rencontrant un autre qu'il n'a pas vu depuis long-temps, est étonné des changemens de sa figure.

Sous le nom de Thiérache, je comprends un pays beaucoup plus étendu que ne le font les Géographes, en considérant la nature, la forme & l'élévation du terrain, qui par-là se distingue de tout ce qui l'entoure. J'ai toujours désiré qu'on pût diviser ainsi les terrains; cette division minéralogique seroit bien plus réelle & plus juste que celle que la politique ou l'intérêt des Princes a fait imaginer. J'ai déjà dit, dans la première partie de la Minéralogie de la France, que les terrains se distinguent entre eux par des matières qui leur sont propres, & que l'on peut dire pays à craie, pays à marbre, & pays à ardoise, &c.; soit parce que chacune de ces matières en fait le sol, ou soit que les deux ou les trois étant placées l'une sur l'autre, le forment ensemble: mais quand les matières sont

féparées l'une de l'autre, elles constituent chacune en particulier un pays différent. Celui-ci en conséquence peut se subdiviser en plusieurs cantons, selon les matières différentes dont il est formé, qui sont les ardoises & les marbres dont nous allons parler.

Je prends ce pays de Charleville jusqu'à Givet, d'un côté; de Givet jusqu'à Beaumont & Barbançon; & de Barbançon jusqu'à Aubenton, de l'autre; ce qui fait un arrondissement de quarante deux lieues à peu près, qui comprend Rocroy, Revin, Fumai, Philippeville, Mariembourg, Couvin, Signy-le-Petit, Maubert & Chimay. Toute cette étendue de terrain n'appartient pas à la France. Les Etats de Liège en ont une bonne partie, & l'Empereur une autre. L'espace compris entre Rocroy & Couvin, à une lieue près, & toutes celles qu'il y a entre Couvin & Philippeville, à l'exception d'une demi-lieue d'entourage des Villes de Mariembourg & Philippeville, appartiennent à la Principauté de Liège, ainsi que celle qui est comprise entre Philippeville & Barbançon. Il faut encore en distraire la Principauté de Chimay, qui est entre ce dernier lieu & Signy-le-Petit, qui relève des Pays-Bas Autrichiens.

Il ne faut pas s'attendre à trouver dans ce pays de hautes montagnes qui frappent la vue de loin; c'est seulement un pays dont l'élévation est générale sur tout ce qui l'entoure, & est coupé profondément par des vallées ou ravins, ouvrage des eaux, qui, là comme ailleurs, ont usé & coupé peu à peu les terrains & les roches les plus dures, pour s'ouvrir un passage; & peut-être pourroit-on dire, si la diminution des eaux n'étoit pas trop sensible, qu'un jour ce pays offrira des montagnes hautes & escarpées comme tant d'autres, après que les eaux auront creusé, pendant des milliers de siècles, ses gorges, ses ravins, & diminué la largeur des masses de terrain qui sont entre eux. Quant à présent, on ne peut y voir que de petites montagnes, ou plutôt des bossés de terre, avec des platures plus ou moins considérables à leur sommet, avec des côtes coupées plus ou moins obliquement, ou plus ou moins droites. Ce qu'on peut y trouver de singulier, c'est que ces petites montagnes sont presque toutes plus basses que les plaines qui les avoisinent, encore ne sont-elles que dans la partie calcaire.

La plus profonde tranchée de ce pays est, sans contredit, celle où coule la Meuse, qui, malgré la dureté des roches d'ardoise & de quartz au travers desquelles elle passe, a coupé le terrain depuis Charleville jusqu'à Givet, à une très grande profondeur. Dans cette distance, on voit presque par-tout les côtes coupées presque à pic sur la rivière, de deux à trois cents pieds de hauteur perpendiculaire; & comme c'est une règle générale, que plus les côtes sont coupées droites, moins elles sont distantes l'une de l'autre, on conçoit que le canal de la Meuse, dans cette étendue de terrain, doit être fort étroit, eu égard à beaucoup d'autres, où il coule un bien moindre volume d'eau. Cela n'empêche pas qu'on

n'y apperçoit des marques de la règle générale que fait l'eau, & n'y ait taillé des angles faillans & des angles rentrans, qui sont très-grands en certains endroits. Nous verrons que Revin & Fumai, deux lieux principaux des bords de la Meuse, sont situés sur deux des plus grandes de ces ouvertures, où se trouvent des plateaux assez vastes pour permettre, outre un emplacement considérable pour les maisons, l'établissement de beaucoup de jardins, & même des pièces à grains & des prairies. Aussi, quand on arrive sur la tranchée de la Meuse, les lieux & les terrains cultivés qu'on voit dans son fond, paroissent comme séparés de tous les autres, & comme dans un autre pays.

Les autres coupures ou ravins de ce pays, quoique bien moins profonds, offrent cependant cette singularité, remarquée déjà ailleurs, que leur grandeur & profondeur ne sont point du tout proportionnées au volume de l'eau qui y coule. Telle est sur-tout celui où est situé Couvin, bourg considérable du pays de Liège: mais nous allons revenir en détail sur ces différens objets.

J'ai pris mon point de départ de Charleville. J'ai déjà fait remarquer, dans la première partie de la Minéralogie de la France, que cette Ville confine précisément à un changement de pays, qu'elle est même placée sur une portion de ce pays nouveau, qui est celui des ardoises & du quartz, & qui, comme je l'ai dit encore, s'étend de Charleville jusqu'àuprès de Givet, & d'un autre côté, de Charleville jusqu'à Bouillon & l'Abbaye de Saint-Hubert. Ce singulier pays (1) est entouré de tous les côtés par de la pierre calcaire ordinaire, ou banc de tuf calcaire ou de marbre. Mais nous verrons qu'il y a, indépendamment du pays aux ardoises proprement dit, des parties du pays à marbre où se trouvent des bancs obliques, d'un schyte mince & feuilleté, à côté des couches de marbre, disposées par-dessus, comme je l'ai représenté par une coupe gravée sur la Carte minéralogique, n°. 10, qui fait partie de celles qui sont jointes à la première partie de cet Atlas. J'ai dit de plus, que la Meuse décrivait un grand demi-cercle autour de cette Ville, & que ses bords opposés étoient fort exhaussés, & formoient des coupes presque perpendiculaires sur la Meuse.

Cette fois-ci, quoique beaucoup contrarié par le mauvais temps, je passai & repassai plusieurs fois cette rivière. Je montai sur cette côte, & la suivis du lieu où la pierre calcaire & le schyte se joignent, ou, pour mieux dire, du lieu où le pays calcaire finit, & où le pays aux ardoises com-

(1) Dans la première partie de l'Atlas minéralogique de la France, j'ai justifié ce mot *pays*, employé pour désigner une nature particulière de terrain, ou qui se distingue d'une autre.

mence. J'étois extrêmement curieux de voir cette jonction, comme je l'avois toujours été d'en voir de pareilles en d'autres occasions. Mais c'est ici où la Nature se cache, & semble se jouer de notre curiosité. Bien des fois, en pareille occasion, j'ai été trompé dans mon espérance; & après avoir épuisé mes forces à chercher cette jonction, je n'en trouvai que de foibles indices, couverts par le masque ordinaire qui contrarie tant les Naturalistes; je veux dire le terreau ou le sable. Ici cependant j'espérois être plus heureux, la disposition du terrain me le promettoit. En effet, à cent toises, à peu près, plus loin que la partie de cette côte qui fait face au passage de la rivière par le bac, dans une coupure qui est tout-à-fait sur le bord de l'eau, je vis cette jonction, mais pas bien distinctement à la vérité; car la terre, qui la couvroit en partie, m'en empêchoit. Je crus cependant appercevoir, au premier abord, que la pierre calcaire anticipoit sur l'ardoise; & dès-lors, je fis le projet de suivre cette côte, en retournant sur mes pas, & de suivre cette manière d'être de la pierre calcaire & de l'ardoise, tant qu'elle s'étendrait. Je parvins de cette manière sur cette montagne qui domine Charleville de quelques centaines de pieds, où il y avoit jadis un château fort, dont on voit encore de grands restes. Là, je vis bien distinctement, c'est-à-dire, au-dessous des fondations de cette maifure, plusieurs bancs parfaitement horizontaux, assis sur l'ardoise. J'en comptois cinq supérieurs de 6 à 7 pouces chacun d'épaisseur, dans lesquels je vis beaucoup de parties de coquilles, & même d'entières, telles que des gristites pétrifiées calcairement. Il est bon d'observer, à l'égard de ces coquilles, qu'elles sont extrêmement abondantes dans le pays calcaire, qui joint de ce côté le pays aux ardoises; & comme elles sont dans les premières couches, & presque entières, elles y tiennent fort peu, ces couches étant fort peu solides. Ces coquilles s'en détachent facilement, & se dispersent, au moyen de l'eau, sur la surface de la terre: de là vient qu'on en trouve assez communément çà & là. Et j'ai déjà fait remarquer comme une singularité, de voir dans ce pays, des coquilles parmi des fragmens d'ardoise & de quartz; du moins on peut assurer que rien n'est plus rare que de voir du quartz à côté de coquilles. A cette occasion, nous nous voyons obligés de dire, qu'une singularité de ce pays aux ardoises est d'être parsemé de quartz, & même de la plus belle espèce, qui est celui qu'on nomme quartz laiteux. Nous aurons occasion de revenir par la suite sur ce sujet intéressant. En attendant, nous remarquerons que les bancs de pierres calcaires inférieurs contiennent d'autres sortes de coquilles, telles que des petites cames & des moules; ce qui prouve bien évidemment que ces bancs ont été formés en des temps différens.

L'observation que je venois de faire de ces couches calcaires, posées sur l'ardoise, me faisoit voir, ce que j'avois vu ailleurs, que certains pays aux ardoises sont comme le granit primitif, & qu'ils forment pareillement

le fond de la terre (1), tandis que les pays calcaires les surmontent partout, ou peuvent les surmonter, comme on en a un exemple ici. On peut regarder ces couches comme le résultat du dépôt des eaux : mais je dois convenir que c'étoit la première fois que j'avois vu bien distinctement de la pierre coquillière posée sur un pays primitif, & que je ne l'ai plus revue dans ce même pays au delà de la montagne de Charleville.

L'ordre & l'arrangement des ardoises dans ce pays, est comme ailleurs ; les feuillets en sont posés très-obliquement ; mais on y distingue comme des espèces de bancs particuliers, posés les uns derrière les autres, ou à côté les uns des autres, dans le même sens & selon la même obliquité que ses feuilles. Ces bancs, distingués quelquefois entre eux par des fentes remplies de terre ocracée, ont de 40 à 60 pieds de largeur ; ils sont traversés souvent, & dans certains endroits, par des veines de quartz blanc ; & ce qu'il y a de singulier, c'est que ces veines, larges de quelques pouces, & quelquefois seulement de quelques lignes, ne se détournent pas en passant d'un banc à l'autre ; ce qui prouve bien que tous ces bancs se sont formés à la fois où dans le même temps, & que ce n'a été que dans le dessèchement que ces divisions se sont formées ; mais il y a aussi des parties de pays où l'ardoise n'a aucune distinction & aucune veine de quartz, comme il y en a d'autres où l'ardoise ou les roches d'ardoises sont colorées différemment, soit en rouge lie de vin, soit en violet ou en verdâtre ; ce qui fait que de loin les coupes de ce pays paroissent fort agréables à voir. Celle qui est devant Charleville, au-dessous de la montagne dont j'ai parlé, en est un exemple bien frappant : on y voit sur tout un banc d'un beau rouge lie de vin, & une partie d'un autre coloré en vert. Dans cette même coupe, on trouve de ces fentes dont j'ai parlé. Il y en a une très-remarquable vis-à-vis le passage de la rivière, dans laquelle j'ai trouvé de la mine de fer brune, mais très-légère, avec de la terre colorante, aussi brune.

De Charleville, je pris le chemin de Rocroy, qui en est éloigné de six grandes lieues. En suivant la grande route, on se détourne beaucoup de la ligne sur laquelle coule la Meuse : on sort même du pays aux ardoises : on marche jusqu'auprès de Rimogne, village célèbre, à cause d'une des plus fameuses mines d'ardoises de la France qu'on y exploite : on marche, dis-je, sur le pays calcaire, qui n'est pas le même que celui qui est au delà de Charleville & de Mézières. Le terreau fort épais qui couvre ce

(1) Je ne fais si cette observation, qui, je crois, n'a point été faite jusqu'à présent, est importante ou non ; mais je fais que, bien loin de trouver du quartz dans d'autres ardoises, telles que celles d'Angers, on y trouve toutes les marques des pierres secondaires, des empreintes de coquilles de poissons & de plantes, ce qu'on ne trouve nullement dans celles-ci, qui sont d'ailleurs d'une plus grande dureté, & ont toutes les qualités qu'on peut désirer dans les schytes des montagnes.

pays, renferme en quelques endroits beaucoup de mine de fer jaunâtre, d'une excellente qualité. La pierre calcaire est elle-même très-ferrugineuse, principalement les premières couches, sur lesquelles sont posées les morceaux de mine de fer. C'est à une demi-lieue à peu près de Rimogne qu'on voit reparaître l'ardoise, qui est rougeâtre. Cependant, à la gauche du chemin, le pays calcaire se montre toujours vers Maubert & Signy-le-Petit. Le pays aux ardoises décrit par conséquent un grand demi-cercle autour de celui qui est calcaire; ce qui est digne de remarque, & ce qu'on peut voir sur la carte du n°. 10 bis.

Rimogne peut être, avec juste raison, le sujet de la station d'un Minéralogiste, non seulement à cause du commencement du pays aux ardoises, où il y a toujours quelque chose digne d'attention, comme dans tous les autres changemens de pays, mais encore à cause d'un des plus grands bancs de bonne ardoise à toit qu'il y ait en Europe, puisqu'il a au moins 80 pieds d'épaisseur. Ce banc énorme est accompagné par deux autres couches ou petits bancs de la même ardoise, dont l'un a 25 pieds d'épaisseur, & l'autre 35. L'ardoise que l'on tire du principal banc est d'une excellente qualité; elle est très-ferme, & tachée de vert & de rouge couleur de vin; elle ne s'effleurit jamais; rarement y trouve-t-on de la pyrite cubique, comme dans les autres ardoises: mais ce qu'il y a de bien plus remarquable, c'est que toutes ces couches se dirigent & se penchent de la même manière, c'est-à-dire, du sud-est au nord-ouest. La singularité augmente bien encore aux yeux du Naturaliste, quand il voit que tous les bancs de bonne ardoise de ce pays observent la même direction & le même penchant. Celui-ci a été pour suivi pendant plus de 1800 toises; & comme il est incliné de 18 à 20 degrés au nord, on conçoit qu'on s'enfoncé prodigieusement en terre, en le suivant dans son penchant: aussi a-t-on été forcé, depuis quelque temps, d'y établir une machine hydraulique à tirans, pour en vider les eaux, telle que celle que j'ai décrite dans mon Traité de l'exploitation des mines.

De là, on s'élève insensiblement jusqu'à Rocroy, qui paroît posé sur la plus grande hauteur du terrain aux ardoises. Rien en effet de ce qui l'avoisine n'égale sa hauteur, & c'est par-là que cette petite Ville de guerre est une des plus fortes qu'il y ait en France. Avant d'arriver sur la plature sur laquelle elle est posée, qui s'étend de ce côté une bonne demi-lieue, on trouve presque à la surface de la terre, des couches brisées d'une pierre blanche, que de loin on prendroit pour de la pierre calcaire, & qui est une variété de la roche ardoisée. C'est une sorte de pierre de sable, mais dont les parties, au lieu d'être angulaires ou arrondies, sont un peu alongées & comme fibreuses. Nous aurons occasion de parler encore de cette pierre singulière, qui est friable & se détruit facilement. Toute la plature sur laquelle est situé Rocroy, est fort peu fertile, ou est presque stérile vers le côté par où j'y suis arrivé; le terrain est graveleux jusqu'à

une très-grande profondeur, parsemé de cailloux usés, & mêlés à une terre ocracée, ou rouge ou blanchâtre, & quelquefois argileuse. Mais je considérerois, comme bien plus digne d'attention, de grandes roches grises très-dures, & qui tiennent de la nature du grès & de la roche d'ardoise en même temps, où l'on distingue des veines ou des parties de quartz, comme on voit dans les bancs de véritables roches d'ardoise. C'est ce qui prouve que ces roches sont bien véritablement une variété de ces dernières; & ce seroit ici une occasion, entre mille autres, où l'on verroit une variété ou une modification singulière d'une espèce de roche, dont on ne peut assigner la différence que dans l'augmentation de la matière quartzeuse, & dans la manière dont sa pâte s'est solidifiée. On a tout lieu de croire cependant que ces roches ont été figurées régulièrement, ou, pour mieux dire, qu'elles ont été de vrais cristaux, mais dont les angles sont actuellement usés.

Ces roches, ainsi que les graviers & les pierres usées, prouvoient assez que cette plature a été jadis le lit d'une rivière; & cette espèce de démonstration nous empêche d'établir comme une règle générale, que la pierre blanche dont nous avons parlé ci-devant, & qui se trouve entre Rimogne & Rocroy, forme une sorte de banc qui couvre les roches ardoisées, ou les couvroit autrefois; car, comme je l'ai dit, cette plature est plus haute que le terrain où j'ai observé ces pierres. Je crains d'autant plus de former ce système, que nous verrons plus loin que cette même pierre blanche descend bien plus bas que cette plature. Il faut donc nous borner à dire qu'il y a des endroits où cette pierre se trouve comme plaquée dans le pays aux ardoises, & y forme des masses plus ou moins grandes, qui sont jointes ou adossées aux roches ardoisées.

Au dessous de Rocroy, à l'est, on trouve un des plus grands enfoncements de ce pays, formé sans doute par les eaux qui y ont coulé à force de la hauteur. Cette grande coupe, quoique très-oblique, peut donner une idée de la composition de ce pays. J'y descendis, malgré la pluie qui tomboit alors abondamment, & celle qui étoit tombée auparavant; je regardois même cette circonstance comme très favorable au dessein que j'avois d'examiner l'ordre & l'arrangement des roches & de leurs couches, parce que je supposois que ces grandes pluies les avoient lavés & mises à nu; d'ailleurs, j'étois extrêmement curieux de voir à quelle profondeur je retrouverois l'ardoise. Je descendis plus de 200 pieds avant de rien appercevoir de régulier; tout jusque-là me paroissoit un entassement de matières pareilles à celles que j'avois vues sur la plature de Rocroy, excepté que j'y voyois plus de fragmens de schyte ou d'ardoise; ce qui prouve bien que les bancs de ces ardoises avoient existé dans cet espace, & que les morceaux que je voyois çà & là, & même formant des espèces de couches avec la terre qui avoit été entraînée & déposée avec eux, provenoient de la destruction de ces bancs. Ce ne fut qu'à 330 pieds de profon-

deur que je trouvai enfin les bancs véritables de l'ardoise, mais absolument privés de quartz, qui en effet ne se trouve que dans les roches ardoisées, qu'il faut bien distinguer des bancs de la véritable ardoise; les feuillettes étoient presque droits à 60 ou 80 pieds plus bas: là, je vis deux ou trois petites cascades d'eau qui avoient uté l'ardoise, & la faisoient paroître entièrement dépouillée en la lavant continuellement; en sorte qu'elles me présentoient un spectacle minéralogique fort agréable. Je me plaisois à voir ces feuilles d'ardoise découpées fort profondément; & la pluie s'étant un peu modérée, je m'assis sur le bord d'une de ces petites cascades, comme sur un banc, pour voir plus à mon aise l'ordre & l'arrangement de ces ardoises que l'eau usoit si singulièrement, en se précipitant sur elles perpendiculairement, & en se relevant en bouillonnant. C'est-là une de ces petites satisfactions que goûtent les Minéralogistes, après s'être bien fatigués à gravir ou à descendre des côtes escarpées.

Après m'être reposé là quelque temps, je fus visiter une coupe que je voyois à ma gauche, à trois cents pas de moi à peu près, sur un ruisseau qui vraisemblablement l'avoit faite. Il est bon d'observer que les eaux qui s'écoulent dans cette gorge, car en cet endroit c'en est une, se rassemblent avec impétuosité, à cause de la grande pente, & forment un torrent extrêmement rapide, & très-propre à couper ou à balayer le terrain, qui n'est là qu'un assemblage de cailloux, de graviers & de terre. Cette coupe, de 25 à 30 pieds de hauteur en quelques endroits, est remarquable de loin par des raies d'un rouge de colcotar, qui, en certains endroits, forment des espèces de veines irrégulières. Attiré par-là, & animé par le desir de faire quelque découverte intéressante, je franchis, quoiqu'avec peine, les obstacles qui s'opposoient à mon passage. Mais cet empressement ne fut pas aussi bien récompensé que je l'avois d'abord cru; car je ne vis là que des cailloux arrondis, de l'espèce de roche que j'ai dit se trouver sur la plature de Rocroy, lesquels étoient enveloppés d'une terre graveleuse, colorée comme je viens de le dire, & qui me paroissoient provenir de décombres qui avoient éprouvé l'action du feu. La seule singularité que je trouvois en cela, est que cette terre colorée ne s'étoit pas confondue avec les autres, & quelle devoit avoir été déposée en particulier.

De là, je fus à Revin, en suivant cette grande tranchée qui conduit l'eau dans la Meuse. Si je voulois m'arrêter à decrire les lieux pittoresques & solitaires par où je passai dans cette étendue de trois lieues, où il n'y a ni villages, ni maisons, je ne finirois pas; mais ce n'est ici qu'un voyage minéralogique. Je trouvai des angles faillans qui me présentèrent des mallis de pierre d'ardoise, avec des masses de quartz considérables, d'un beau blanc, & qui contraisoient singulièrement avec le noir de l'ardoise: mais ayant été obligé de m'élever sur la hauteur, à cause des eaux qui
 combloient

combloient le chemin par où je marchois, j'eus occasion de voir dans un bois les plus beaux blocs de quartz blanc laiteux que l'on puisse voir; ils étoient dispersés çà & là dans ce bois. Cette rencontre fortuite me dédommagea fort de la peine que j'avois eue à me détourner de mon chemin.

Je considérois ces nombreux blocs de quartz, comme des débris d'anciens bancs qui n'existoient plus depuis bien long-temps, tandis qu'infinitement plus durs que les autres parties qui formoient ces bancs, ils avoient résisté jusqu'ici, comme pour en attester l'existence. Je ne me laissois pas de les admirer; j'allois de l'un à l'autre, comme pour les interroger sur leur âge; mais muets, mon imagination répondoit pour eux: je me transportois par eux aussi loin que je le pouvois, & je me perdois dans la nuit des temps. Inutilement quelquefois j'étois tenté de croire qu'ils avoient été formés isolément & indépendamment de la matière de l'ardoise: mais quand je considérois que leurs angles étoient extrêmement usés, & qu'ils étoient posés sur du gravier, ancien fond de rivière, je changeois d'avis, & revenois à ma première idée.

Quoique le lieu dont je parle soit abaissé au-dessous de Rocroy de plusieurs centaines de pieds, je descendis encore, pour arriver sur le bord de la Meuse, en face de Revin, plus de 500 pieds, selon une ligne approchant plus de la perpendiculaire que de la ligne oblique, & je ne cessai pas de voir des masses de quartz, mais d'un bien moindre volume que celle que je venois de quitter. Lorsque je fus enfin sur le bord de la rivière, je considérois avec grand plaisir ces grandes coupes que j'ai dit être l'ouvrage de la Meuse, & qui ont là de 3 à 400 pieds de hauteur perpendiculaire. Ce sont d'énormes bancs obliques de roches d'ardoise, où l'on distingue quelquefois des veines de quartz fort blanc, & qui, comme je l'ai dit, ne se détournent pas pour passer d'un banc à l'autre.

Je dois dire que l'autre côté de la Meuse, où est situé Revin, est bien différent; il n'offre pas de coupes ni si droites, ni si près de la rivière. Nous avons déjà dit que Revin est posé sur une vaste plature, relativement au canal de la Meuse. Toute cette plature est, comme on peut bien le penser, une ancienne grève, formée par conséquent de l'assemblage du débris des roches du pays, des galets ou cailloux roulés: on y trouve même des galets calcaires, qui viennent vraisemblablement d'au-dessus de Charleville.

Je n'ai pas rencontré sur le bord de la Meuse de veines ou bancs d'ardoise qu'on puisse exploiter avec fruit. Il y a à la vérité quelque bonnes petites veines de cette pierre utile; mais étant si près des grands bancs d'excellente ardoise de Fumay, on n'y fait pas d'attention: d'ailleurs, dis-je, que les dépenses qu'on feroit pour les exploiter, équivaldroient au profit qu'on pourroit en tirer; car il faut remarquer que les dépenses pour suivre une petite veine, sont aussi considérables que pour en suivre une grande, dont on tire, dans le même espace de temps, plus d'ardoise.

Mais ces petites veines nous donnent lieu de faire une observation importante; c'est qu'elles se présentent assez communément perpendiculaires, tandis que les grands bancs d'ardoise, ceux qu'on exploite, sont, comme nous l'avons dit, couchés sur une ligne de 15 à 20 degrés.

Je suivis jusqu'à Fumay le bord de la Meuse, où j'observai des coupes comme celles dont je viens de parler. Rien n'est plus difficile que ce trajet, à cause du peu d'espace que la rivière laisse quelquefois au Voyageur, & à cause des détours qu'il faut faire pour passer les avances saillantes & rentrantes.

Fumay est une petite Ville dont toute l'industrie, & la population qui y est considérable, eu égard à sa petitesse, sont dus à l'exploitation & au commerce des ardoises. La facilité qu'on y a de les embarquer sur la Meuse, fait fleurir ce commerce. Quand Fumay dépendoit de la Principauté de Liège, le magasin des ardoises étoit dans cette ville capitale; & quoiqu'il n'en dépende plus aujourd'hui, il ne laisse pas d'y en aller considérablement, & de là en Hollande; & beaucoup de maisons de Batavia en sont couvertes. Fumay est aussi situé sur une plature considérable, qui est l'espace de l'angle rentrant, mais bien plus fertile, à ce qu'il m'a paru, & plus agréable que celui sur lequel est situé Revin. Il en diffère encore, en ce qu'il est à gauche du cours de la Meuse.

On compte sept couches ou bancs d'ardoise dans la côte de Fumay, qui est sur cette plature, & plusieurs autres dans la côte qui lui est opposée, c'est-à-dire, dans celle qui est au delà de la rivière; mais on n'en exploite que deux actuellement, une qui a 35 pieds d'épaisseur, & qui est au bas de la première côte, & l'autre qui en a 45, & qui est au-dessous de Fumay même, & bien plus bas que le lit actuel de la rivière: aussi ce banc est-il très-aqueux, ce qui a obligé les Entrepreneurs à y établir une machine à feu, pour en enlever les eaux. Ce banc a été tellement excavé, & il avoit été si peu étayé dans son toit par des massifs d'ardoise qu'on y devoit laisser de distance en distance, que la masse des maisons qui est dessus, a fait fléchir ce toit; en sorte que les maisons se sont abaissées de plusieurs pieds en terre: on y a tremblé long-temps que cet abaïssement ne devînt plus considérable. Cet abaïssement ne s'est pas fait tout à coup, mais insensiblement; en sorte qu'on ne s'est point aperçu tout de suite de ce funeste accident. Maintenant les décombres qu'on a mis dans les parties excavées de ce banc, font espérer que ce toit ne se rapprochera pas davantage du sol, & les paisibles habitans de Fumay dorment maintenant tranquillement dans leurs lits.

Nous ne nous étendrons pas davantage sur ce qui concerne ce lieu, pour ne pas répéter ce que nous avons dit dans la première partie de la description minéralogique de la France. J'ajouterai cependant une réflexion qui me paroît convenir parfaitement à ce sujet, qui est que cet exemple montre la nécessité qu'il y a que, dans tous les pays bien policés, il y ait

des surveillans aux travaux souterrains de la part du Gouvernement, qui, en ménageant la vie des Citoyens, conservent à la Patrie les richesses minéralogiques le plus long-temps possible. C'est ce défaut de police qui est causé que les autres bancs d'ardoise de Fumay ont été abandonnés; car, après les avoir longuement excavés, on les a laissés s'obstruer par les décombres. Si nous voulions appuyer ce principe, nous n'aurions qu'à citer encore l'exemple que nous présente le Forez, dont tout le sol n'est presque qu'une mine de charbon toute nue, & qui est entièrement bouleversé, pour y avoir travaillé sans règle & sans ordre; nous verrions qu'un jour les habitans de cette petite Province déploieront l'ignorance & la cupidité des premiers exploitans, qui les ont privés de l'avantage d'avoir facilement du charbon.

Pour revenir à l'histoire de mon voyage, je dirai que, suivant encore le cours de la Meuse, par un très-bon chemin pour ce pays, je fus à un village assez considérable, que l'on nomme Vireux, qui est, ainsi que Fumay, tout-à-fait sur le bord de la Meuse. Dans cette distance, je fus agréablement occupé à observer les variétés singulières des bancs & des veines. La côte contre laquelle est appuyé le village dont je parle, offre plusieurs veines qui traversent dans un sens presque perpendiculaire les bancs d'ardoise, dans lesquels j'aperçus des cristaux de quartz d'un beau blanc, avec des taches rouges ocracées. Je ne continuai pas cette fois-ci ma route jusqu'à Givet. J'ai déjà rendu compte, dans la première partie de la Minéralogie de la France, de cette distance, & j'ai fait voir qu'après une lieue & demie à peu près de ce village, on sort du pays aux ardoises, on entre dans celui à marbre. J'ai parlé des montagnes de marbre qui sont derrière Givet, & de celle sur laquelle est situé Charlemont. J'ai fait voir que, bien loin que les bancs de marbre qui forment la montagne du petit Givet, soient horizontaux, comme on seroit tenté de le croire, d'après les principes de quelques Naturalistes systématiques, qui pensent que tous les bancs de pierres calcaires ne sauroient être autrement; j'ai fait voir, dis-je, que ces bancs sont presque perpendiculaires à l'horizon; & de plus, qu'ils sont tellement collés les uns contre les autres, qu'à peine on peut les distinguer.

De Vireux, je revins à Rocroy, d'où je continuai mon voyage sur Couvin & Mariembourg. Je vis une autre forme de pays à une demi-lieue de Rocroy; je perdis de vue & les roches de quartz que j'avois admirées, & les bancs de roche ardoisée sur lesquels j'avois gravi si souvent. C'est un autre ordre de choses, quoique je ne sortisse pas encore de ce pays. A une lieue & demie de Rocroy à peu près, je retrouvai cette pierre blanche & crayeuse, que j'avois observée en venant de Rimogne à Rocroy. Je descendis dans un vallon, dont les côtes, aussi bien que le fond, sont formées de couches brisées de cette pierre, & d'une espèce de sable fin & doux qui provient du détrit de cette pierre triable. Mais

comme il est ordinaire de trouver toujours quelque variété dans le même individu; quand j'eus bien examiné cette pierre, j'y trouvai en effet quelques différences qui m'empêchèrent de la confondre avec la première qualité de cette pierre. J'y remarquai des grains d'un quartz virreux & gris, qui faisoient que cette pierre donnoit des étincelles lorsqu'elle étoit frappée avec le briquet, ce que l'autre ne fait point. Il ne faudroit pas cependant confondre cette pierre avec les pierres sableuses, & encore moins avec les grès, dont elle diffère de beaucoup; car, excepté ces grains de quartz, qui ne se trouvent pas dans toutes, les parties communes sont un peu allongées, & même un peu fibreuses. La grande quantité de sable dont est remplie cette vallée, prouve la friabilité de cette pierre: mais il y en a une autre un peu plus loin, qui ne se détruit pas aussi facilement, parce qu'elle est composée de beaucoup plus de parties de quartz, qui sont bien plus adhérentes ensemble, ou, si l'on veut, liées par un fluide qui s'est coagulé avec elles.

Il y a loin de cette pierre, que je regarde comme une variété de roches ardoisées, aux véritables ardoises. La composition de toutes ces pierres est due aux terres quartzeuses & argileuses, & à la terre talqueuse, que je démontrerai un jour être une espèce particulière & distincte des autres, qui constitue les bonnes ardoises, & fait, ainsi que le quartz, qu'elles résistent aux injures de l'air, sans s'effleurir, comme je ferai voir que cette terre, qu'on désignera sous la dénomination de terre talqueuse, si l'on veut, résiste au grand feu, sans se fondre. Les différences de toutes ces pierres, quoique composées des mêmes matières, mais dans des proportions différentes, sont frappantes, & pourroient faire croire qu'elles n'appartiennent pas à ce genre. Mais qui ne voit ici que toutes ces différences ou ces variétés ne sont dues qu'aux modifications de la matière première, qu'elle a éprouvées, soit en se mêlant avec des matières hétérogènes, provenant du débris des êtres qui ont existé, comme l'argile, par exemple, qui, de l'aveu de presque tous les Naturalistes, est le produit de l'organisation des plants, ou soit en se mêlant avec de la matière déjà solidifiée depuis long-temps? Or, nous ne craignons pas de dire, ce que nous avons dit plusieurs fois quand l'occasion s'en est présentée, que cette matière unique, qui se modifie selon les occasions & les circonstances, & qui prend un caractère analogue aux matières qu'elle rencontre, est l'eau, que beaucoup de Naturalistes cherchent vainement ailleurs. Ils ne peuvent comprendre, malgré les exemples frappans qui pourroient les porter à adopter cette opinion, que ce fluide général soit l'élément des corps solides du règne minéral, comme il l'est de ceux du règne végétal & du règne animal. L'on cherche sérieusement, par des expériences chimiques, à découvrir si l'eau est susceptible de se convertir en terre, comme si la Nature n'avoit pas d'autre moyen que nous de la faire passer de l'état fluide à l'état solide. Voyez le spath calcaire & le quartz trans-

parens; est-il à présumer qu'ils ne sont que le résultat du dépôt des matières terreuses fait par les eaux? mais, dans ce cas-là encore, il faut supposer que l'eau qui est restée entre ces parties, s'est solidifiée; car, qu'elle donc devenue, & quel est donc le lien qui a uni ces parties, & leur a fait prendre une forme régulière? Il est vrai qu'on nous parle d'un suc lapidifique; mais c'est-là un être de raison, dont il seroit bien plus difficile d'établir l'existence, que de croire à la solidification de l'eau. On nous donne cependant comme un principe certain, que l'eau charrie d'un lieu à un autre les matières qu'elle a dissoutes, & qu'elle les dépose à la manière des sels. Mais c'est supposer une chose démentie par l'expérience; savoir, que l'eau ait la propriété de dissoudre les matières terreuses, telles que la quartzreuse. A la vérité, M. Achard de Berlin y joint de l'air fixe; mais cet air fixe ne sauroit tenir en dissolution un atôme de quartz dans l'eau; & quelle qu'ait été l'exactitude de ceux qui ont répété les expériences de M. Achard, on n'a pu réussir à imiter la Nature, c'est-à-dire, à former des cristaux quartzeux, comme il l'a annoncé. Que l'eau ait la faculté de tenir en dissolution quelques petites parties de terre calcaire, au moyen de cet air fixe, il n'en faut pas conclure qu'elle puisse former de cette manière tous les cristaux calcaires, sans que l'eau elle-même y concoure pour sa part; car ce seroit conclure quelquefois que la partie seroit égale au tout. Voyez ces géodes calcaires & argileuses, qui renferment des cristaux nombreux de quartz ou de spath calcaire; ne sont-ils que le résultat du dépôt de l'eau qui y a été renfermée, ou que la cristallisation pure & simple des molécules que vous supposez avoir été tenues en dissolution par cette eau? Il naîtroit de cette opinion une foule d'objections qu'il seroit impossible de résoudre. Cependant M. Guettard, dans la Minéralogie du Dauphiné, qui vient de paroître, Ouvrage très-estimable à beaucoup d'égards, explique, selon cette manière de penser, la formation des cristallisations quartzieuses qu'on trouve dans certaines géodes de cette Province, & celles des mines de cristal des hautes montagnes. En supposant même comme vraie l'explication qu'il en donne, on trouveroit en cela un des plus grands problèmes, & des plus difficiles à résoudre qu'il y ait en Minéralogie; car d'abord il faudroit expliquer comment une si petite quantité d'eau que celle qui a été renfermée dans les géodes, & celle qui est parvenue dans les fentes des rochers, ont pu fournir une si grande quantité de matière que celle qui constitue ces cristallisations, & ce qui n'est pas le moins difficile à concevoir, comment l'eau a pu charrier cette matière à travers tant de matières différentes, & la conserver précisément pour cette destination: comment, par exemple, l'eau est venue déposer de la terre quartzreuse dans les masses énormes de pierres calcaires, qui forment la côte qui domine le village de Champigny, à quatre lieues de Paris; au delà de Saint-Maur; car s'il nous faut citer un exemple frappant de cette

singularité, & à portée d'être vue des Naturalistes qui sont dans la Capitale; je ne puis mieux faire que de citer cette côte, une des plus curieuses de la France, & que je me propose de faire connoître en détail dans la troisième partie de la Mineralogie de la France. On verra, dis-je, dans cette bonne pierre à chaux, & une des plus pures des environs de Paris, de très abondantes cristallisations de quartz transparent, & quelquefois de belle eau, que les Ouvriers sont forcés de séparer de la partie calcaire, à laquelle elles adhèrent fortement. Mais c'est trop nous arrêter à combattre une opinion qui doit son origine aux premières idées qu'ont eues les premiers Observateurs en Mineralogie, qui se détruira d'elle-même, comme tant d'autres dont il nous reste à peine le souvenir.

(*La fin au Cahier prochain.*)

S U I T E D U M É M O I R E

D E M. D U C A R L A,

S U R L E S N U A G E S P A R A S I T E S.

JE terminerai ce Mémoire, en présentant au Lecteur le plus vaste, le plus opiniâtre & le plus sombre des nuages parasites: mais je crois devoir auparavant réunir, comme sous un seul point de vue, divers petits traits qui montreront encore mieux l'universalité de la loi, & j'y ajouterai les réflexions analogues en petit nombre que je pourrai découvrir dans les Auteurs. Je dis en petit nombre, car la théorie n'ayant encore rien dit là dessus, je ne conçois pas même comment j'ai pu rien trouver dans l'observation. Ceci m'a prouvé de plus combien sont utiles les bonnes théories; elles font naître les faits, en les rendant sensibles; sans elle, tout est inutile, parce qu'on ne voit rien: le soleil brille, le ciel tourne, le vent court, la fumée monte, les corps tombent, sans aucun fruit pour notre intelligence, quand nos sens extérieurs sont les seuls affectés. Cela est parce qu'il est, & le plus souvent les choses sont inutilement pour notre intelligence, puisqu'on ne les distingue point.

Quelle que soit la sérénité des montagnes, dit M. de la Tourette, il est peu de jours dans lesquels on puisse espérer de la voir constante. Un brouillard humide & sombre, pressé, précédé par les vents, porte subitement de noires & froides ténèbres dans le jour le plus beau. (Voy. au mont Pilat, pag. 5.) La plupart des orages & des pluies de Lyon & du Dauphiné se forment au mont Pilat; elles s'y rassemblent comme un chapeau, qui lui donna sans

doute son nom, pag. 19. Les brouillards, les vents, les pluies, les orages, les fleuves naissent sur les montagnes, pag. 26.

Les montagnes, dit M. Bertrand. reçoivent, recueillent, arrêtent, fixent les rosées, les brouillards & les exhalaisons souterraines. (Recueil de divers Traités, pag. 52.) Soit attraction, impulsion ou pression, il est certain que les exhalaisons des mers, des lacs, des lieux bas, les portent vers les hauts lieux; là ces vapeurs, qui sans cela se dissiperoient, sont rassemblées, condensées, accumulées. C'est ce qui multiplie les orages dans les détroits, les golfes, les côtes avancées, les promontoires, les caps, les presqu'îles, qui forment autant de montagnes, pag. 159. C'est donc dans les montagnes qu'il faut chercher l'origine des principales sources. C'est sur elles que naissent ces eaux si nécessaires, dont David disoit: « Tu arrofes, Seigneur, les montagnes de ces grands réservoirs que tu suspends sur nos têtes ». On a prévu que les grandes montagnes fournissent plus d'eau que la pluie. Les montagnes en hument, en recueillent, en reçoivent la plus grande partie, & produisent ainsi tant de sources abondantes, pag. 163.

Les vapeurs produites au loin & tout autour des hautes montagnes, vont donc se réunir auprès d'elles, selon M. Bertrand, y rester, s'y fondre, pour n'en point revenir. Leur colonne aérienne ascendante est un goufre où l'atmosphère en corps va s'engloutir pour monter au zénith, y déposer les matières visibles ou invisibles qu'elle traîne. Cet Auteur a donc reconnu la tendance horizontale, universelle, permanente, de tous les rumb's libres vers chaque terre élevée, devenue à cet égard le rendez-vous de l'horizon, puisque des lieux les plus bas, les vapeurs s'élèvent dans leur région naturelle autour & au-dessous des grandes hauteurs. Elles ont donc aussi un mouvement ascendant, & suivent la résultante de ces deux directions; l'une horizontale, pour aller à cette montagne; l'autre verticale, pour aller dans leur propre région; & M. Bertrand croit ces deux mouvemens si déterminés, si constans & si généraux, qu'il les attribue à des attractions, pressions, impulsions, dont la montagne est ou le principe, ou l'origine, ou le terme: il montre les brouillards se pressant, s'accumulant, se condensant, se fondant sur ces montagnes, y arrivant toujours pour n'en point revenir. Il résume en un mot tout ce que j'ai dit du phénomène.

Dampierre nous donne aussi ce résumé, qu'il a pris dans trois Voyages autour du Monde. Les nuages, dit-il, volent vers la côte, où ils restent suspendus, sur-tout dans les pays élevés, tom. I, pag. 360. Ce n'est plus un fait particulier, mais une loi; une loi qui réunit cinq caractères des nuages parasites; 1°. tendance horizontale de tous les rumb's vers les montagnes; 2°. vers les montagnes élevées sur-tout, car l'effet augmente avec la cause; 3°. ces nuages restent fixes sur ces montagnes, qui sont donc leur point de concours, leur *nec plus ultra*; 4°. la férocité en résulte pour les environs, puisque les nuages qui pourroient la troubler, volent vers ce

centre ; 5°. ils y vont par une vitesse accélérée, puisqu'on n'a point remarqué cette tendance quand ils sont loin ; les nuages arrivés auprès, volent : & remarquez que ces caractères nous sont fournis par Dampierre.

Les sommets élevés, dit Woodward, sont couverts de brouillards & d'espèce de nuages quelque temps avant la pluie. De grandes pluies, accompagnées de tonnerre, tombent parfois sur ces montagnes, quoiqu'il fasse beau tout autour. (Géogr. Phys. trad. par Nogués, pag. 222.) *La quantité d'eau d'une rivière est généralement proportionnelle à la hauteur des sources, & à la grandeur ou grosseur des montagnes où elles naissent, pag. 152.* Le nuage parasite est donc le présage de la pluie ; car, 1°. lorsqu'il doit pleuvoir sur un horizon, les causes qui empêchoient la pluie naturalisée sur les montagnes, ont donc cessé, & il pleut sur la montagne alors dégagée de ces obstacles quelconques ; 2°. il est naturel qu'il pleuve plutôt sur ces montagnes, puisqu'une cause locale s'y joint à la cause commune des pluies ; 3°. la cause des pluies, particulière aux montagnes, agit souvent à l'absence de la cause commune. Elles ont alors la pluie, quoique la sérénité règne autour ; 4°. la pluie n'est point perpétuelle sur ces montagnes, car quelquefois le dehors de la montagne est aussi chaud que l'intérieur de la terre ; & alors plus d'éflave ignée, plus de colonne ascendante, plus de sécrétion, de brouillard ; 5°. lors même que la montagne est plus refroidie par l'air extérieur, mille causes peuvent empêcher la formation du brouillard ; un vent fort, par exemple, le disperse à mesure qu'il se crible dans la colonne ascendante ; 6°. du temps de Woodward, on ne connoissoit presque aucun des exemples que je viens de citer. On avoit entendu parler des Cordillières, des Alpes, de leur hauteur vaguement déduite, de leurs neiges, de leurs autres météores, mais sans détail, sans ensemble, sans intelligence. On avoit des yeux sans voir ; on ne savoit pas même les ouvrir sur ces choses, quoiqu'on fût si sublime dans tant d'autres : on ignoroit jusqu'aux glaciers. Ainsi, Woodward, qui prétendoit parler de montagnes fort hautes, ne pouvoit même connoître les faits. Cependant il nous fournit quatre caractères ; 1°. nuages permanens, 2°. sur les montagnes fort hautes ; 3°. sérénité dans le voisinage ; 4°. eaux croissantes avec la hauteur de ces montagnes.

M. Cassini rapporte que le Village des Bains, au Mont d'Or, est presque toujours couvert de brouillards (Mém. de l'Acad. 1743, pag. 116) ; car ces bains supposent un feu local supérieur à celui qu'on trouve dans les souterrains. L'éflave ignée du Mont d'Or dans un air presque toujours glacial, doit donc résulter de deux causes simultanées ; savoir, le feu local qui chauffe les bains, & le feu souterrain trouvé par-tout. La colonne aérienne assise sur le Mont d'Or, est donc fort rarifiée, monte donc fort vite, dépose donc beaucoup d'eau ; tout près sont le Cantal & le Pui de

Dôme

Dôme, que j'ai vus, pendant plusieurs années, coiffés de brouillards les journées & les semaines entières, tandis que la sérénité régnoit autour. Ces trois montagnes sont cependant petites; elles n'ont guère que 100 toises. J'ai observé cela sur nos montagnes du haut Languedoc, que le Peuple appelle grandes. En voyant ramper le nuage parasite, il dit: *las crabas courissen*; les chèvres cheminent & se préparent à la pluie.

M. le Baron de Servières m'a communiqué cette note, que je transcris mot à mot. *La Ville de Mende en Gévaudan est bâtie dans un étroit vallon, auprès d'une montagne assez haute, qu'on appelle montagne de Saint-Privat, du nom de son premier Evêque. Cette montagne, au sud de la Ville, se prolonge à plusieurs lieues dans une direction circulaire du sud à l'ouest. Lorsqu'une de ses pointes les plus élevées, distante d'environ trois quarts de lieue, la couvre d'un chapiteau de vapeurs, si l'on peut se servir de cette expression, c'est un avant-coureur presque infallible de pluie: aussi les Bergers ont-ils beaucoup de confiance en ce proverbe: Cant Flagit pren son capel, Pastre, cargo toun mantel. Quand Flagit prend son chapeau; Berger, saisis ton manteau.*

Vers les sources du Tessin & du Rhin, est le pic de Sierre, dont les Paysans disent: Cura chil pits da Sierti fo chiapi, schi lacha derla forthe & piglia il rasti. (Gronner, Hist. Nat. des Glac. Suif. pag. 211); c'est-à-dire, prends garde que le pic de Sierti se cache; laisse la fosse & prends le ra-teau.

Le P. Cotte nous dit que la Suisse, à cause de ses hautes montagnes, doit être exposée à des pluies plus fréquentes. (Météorol. pag. 316.) Cet Auteur fait, comme Coock, Forster, Bertrand & tout le monde, que les montagnes donnent plus d'eau, à mesure qu'elles sont plus élevées & plus vastes.

Halles dit qu'il tombe 22 pouces d'eau dans les plaines de Teddington, près Hamptoncourt & autres pays plats, & 42 sur les montagnes du Lancastre, où les rosées sont même plus abondantes. (Stat. des végét. Paris 1779, pag. 45.) Venons au grand fait que j'ai promis.

La chaîne appelée, par extension, Cordillère, va du détroit Magellanique au Groënland, par l'isthme de Panama. Elle est par-tout fort élevée, mais plus vers Quito que dans toutes ses autres parties connues; & voici comme je le présume.

A 2 degrés 30 minutes sud de Quito, dit en substance M. de la Condamine, on cesse de voir des neiges. On passe le Paramo de l'Assuai, où les deux branches méridiennes parallèles de la Cordillère se réunissent, pour ne plus atteindre que 2200 toises de hauteur. En poussant davantage au sud vers Cuença, le terrain continue à baisser mollement; peu à peu l'on perd de vue ces sommets arides, inhabitables, espèces de landes appelées Paramos, si fréquentes dans la haute Cordillère; & les montagnes voisines de Loxa, couvertes de forêts & de verdure, ne paroissent plus être que des collines,

(Mém. de l'Ac. 1745, pag. 403.) Or, Cuença est presque sur la latitude, & près de Gaïaquil; ce qu'il ne faut pas oublier.

D'autre part, M. Bouguer nous apprend que, vers le 2^e deg. nord, la Cordillère se réduit au quart de la hauteur qu'elle a vers Quito; mais qu'elle se relève tout-à coup au nord du Popayan. (Fig. de la terre, p. 59.) Nous favons aussi, d'une manière bien vague à la vérité, que dans l'istme de Panama, cette chaîne, toujours bien haute, l'est beaucoup moins qu'au Pérou. Ainsi, dans le Popayan & jusque vers Portobello, la Cordillère a une hauteur fort ressemblante à celle qu'on lui trouve à Quito; elle ne s'abaisse que près la Ville de Popayan, dans un intervalle de quelques lieues. Dans le reste de sa partie intertropicque, elle n'a que peu de sommets neigés épars.

On peut donc regarder la partie située entre Cuença & Panama, comme un bloc particulier d'environ 10 degrés, ou 200 lieues de longueur méridienne sur une largeur arbitrairement évaluée à 40 lieues parallèles à l'équinoxiale. Ce bloc, qui peut avoir 1000 toises de hauteur moyenne, a pour base la plus haute chaîne de l'Univers. On peut le considérer comme un comble sur lequel sont calqués des dômes, des canaux, des pyramides, qui traversent presque entièrement la région des nues. C'est là qu'on trouva le Pichincha, plus haut de 16 toises que notre mont Blanc, réputé supérieur à tous les sommets de l'ancien continent; le Coraçon, plus haut de 58 toises que le mont Blanc; le Tongouraga, plus haut de 202 toises que le mont Blanc; le Saugai, plus haut de 258 toises que le mont Blanc; l'Ininissa, plus haut de 298 toises que le mont Blanc; l'Antinissa, plus haut de 532 toises que le mont Blanc; le Cayambour, plus haut de 591 toises que le mont Blanc; le Chimboraco, plus haut de 800 toises que le mont Blanc, haut lui-même de 2440 toif. (Bouguer, figure de la Terre, pag. 59.)

Tous ces sommets ont été mesurés par MM. les Académiciens, envoyés vers 1737 au Pérou, pour mesurer un arc du méridien, & avec tout le scrupule qu'inspireroit une opération si difficile, payée par un Roi de France, faite au nom de l'Académie, attendue par toute l'Europe savante, & sur laquelle on devoit juger Newton.

Combien d'autres montagnes semblables n'auroient pas trouvé ces Académiciens, s'ils avoient pu s'écarter de la scène étroite destinée à leurs opérations trigonométriques! car il n'est pas évident que la Nature ait déployé sur ce local unique sa plus grande magnificence. La montagne de Sainte-Marthe, par exemple, qui appartient ou touche à la Cordillère, me paroît pour le moins égale au Chimboraco. Vofgien lui donne deux lieues de haut; ce qui prouve, non que Vofgien fût au fait de ces choses, mais que cette montagne passe pour prodigieuse. (Voyez, pour les autres élévations de cet espace, les relations de mes illustres garans.) Pour prendre une idée de sa hauteur, rappelons-nous seulement que Quito, son point à peu près le plus bas, est à 1456 toises sur le niveau de la

mer. Ce point le plus bas est par conséquent plus haut de 16 toises que le Canigou, réputé, bien ou mal à propos, le plus haut des Pyrénées. Voilà pour la hauteur; venons à la forme.

Cette espèce de bosse oblongue & crénelée est peinte comme la plus hérissée qui existe, ou plutôt qui puisse exister; car elle ne peut l'être davantage sans s'écrouter, plusieurs de ses parties s'écroutent même tous les jours. Analysons D. Ulloa.

Les chemins, ou plutôt les petits sentiers par où l'on va de Quajaquil à Quito, sont semés de trous pleins de boue, appelés camelons, profonds de 2 pieds, où les mules mettent leurs jambes. Ce sont des escaliers que les Voituriers creusent dans la craie, pour avancer, & que la pluie emporte la nuit suivante. Au milieu de ces précipices, dont la vue fait tressaillir les braves, les mules descendent avec la rapidité du vent, avec des précautions que l'homme ne surpasse point, & en montrant l'effroi qui les pénètre. La largeur de la route suffit à-peine à celle de la monture. Une mule exercée dans ce manège acquiert une grande célébrité. (Voy. d'Amér. p. 182, tom. I.) Nous trouvâmes trois fois ces sortes de chemins, en allant de Quajaquil à Quito. (pag. 186.) Voilà la partie la plus commode de cette Cordillère; car on n'a pas sans doute choisi la plus mauvaise route; ce qui donne une idée du reste.

Mais le Capitaine Byron renchérit indirectement sur le tableau de cette même route. *Les montagnes du Magellan, dit-il, vers le cap Forward, sont la bordure la plus hideuse qu'on puisse voir, A L'EXCEPTION DE LA CORDILLIÈRE.* (Voy. des Angl. tom. I, pag. 85.) Il ajoute, *que ce bloc Magellanique, plus élevé que les nues, ne paroît être qu'un amas de ruines, & il répète qu'on n'imagine rien de plus affreux.* (pag. 96.) Comment donc imaginer cette Cordillère qui est pire? qui est pire dans la route fréquentée? *Ces montagnes Magellaniques, dit le Capitaine Wallis, dominent les nues; c'est plus affreux que tout ce qu'on avoit vu: ce n'est qu'un morc au de ruines.* (pag. 40.) C'est ainsi que parlent du Magellan tous ceux qui en parlent. Il est cependant moins difforme que la Cordillère, suivant Byron. Un homme que des dangers, des travaux & des souffrances de tous les momens portent à des idées noires; que l'intérêt du merveilleux, que le désir naturel d'intéresser le Lecteur, poussent à l'exagération malgré lui; un tel homme, sans être nécessité par aucune circonstance de son récit, va chercher un trait pour effacer un tableau qui lui coûte tant! La Cordillère est loin; il est environné des ruines Magellaniques, & l'une cependant lui paroît plus horrible que les autres. Le seul souvenir de la Cordillère l'affecte plus que les sensations du Magellan. Narbouroug, qui avoit appelé le Magellan *la désolation du sud*, auroit donc appelé *désolation du monde*, la partie la plus douce de la Cordillère.

Pour qu'un pays soit affreux, il doit avoir une foule de vallées étroites, excavées comme à l'infini les unes dans les autres; que leur profondeur

soustraite à la clarté du jour, que longent par conséquent des chaînes efflanquées, dont les parois, semées d'abîmes, portent de vastes rochers en saillie, comme des demi-voûtes, toujours prêtes à entraîner leur base latérale. C'est avoir une surface prodigieuse; c'est être la Cordillère de Quito.

On sent maintenant avec quelle persévérance & quelle vivacité le feu souterrain doit sortir de ces conducteurs, parmi lesquels logent la glace & les nues. C'est donc dans cet espace entre Cuença & Panama, que l'air de la moyenne région est le plus vivement raréfié par cette effluve; qu'il dépose une plus grande quantité de vapeurs de torrens fournis par cette atmosphère qui accourt par tous les rumb.

Un nuage épais & continué, dit D. Ulloa, nous enveloppoit sur le Pichincha, & nous cachoit les objets à huit pas. Il descendoit quelquefois au col de la montagne, qu'il environnoit de près & au loin. C'étoit comme une vaste mer, du milieu de laquelle, comme dans une Isle, on entendoit l'orage crever sur Quito. Nous avions de jour l'obscurité des nuits, & nous entre reconnoissons à la lueur des lampes. (Voy. d'Amér. pag. 197 & suiv. tom. 1^{er}.) Ce brouillard, dont nos climats n'offrent point d'image, puisque nous n'eûmes jamais recours aux flambeaux pour nous éclairer en plein jour, ressemble au brouillard déjà remarqué dans la baie Duski. Toutes ses variations se bornent à monter ou descendre de quelques cent toises, suivant les variations inégales des densités dans les vapeurs & dans l'air, pour servir alternativement de ceinture & de bonnet au Pichincha. Il inonde la vallée, ou couvre ce sommet de neige, & dépose par conséquent, sans presque aucun relâche, en sorte que la sécrétion monte à 7 pouces d'eau dans les vingt-quatre heures, ainsi que je l'ai montré dans le Mémoire sur les inondations volcaniques.

La peinture du Pichincha se trouve celle de tous les hauts sommets. Sur cet horizon, toutes les stations des triangles ressembloient de près au Pichincha. Quand nous étions dégagés du brouillard, les autres montagnes en étoient enveloppées. Ainsi, quand nous pouvions les regarder, elles n'étoient pas visibles; & quand elles étoient visibles, nous ne pouvions les regarder: nous ne voyions le ciel que par des éclaircis rares, brusques, étroits. (Ib. passim.) C'est la permanence & l'opacité de ce brouillard qui prolongèrent jusqu'à huit années la fixation des triangles, qu'on compléta dans un an, & en même temps à Tornéo. On employa trois semaines à faire, sur le seul Pichincha, le travail d'une matinée sereine.

Dans mon Mémoire sur les inondations volcaniques, j'ai attribué ces nuages au feu des volcans: c'est le même principe. Si le feu souterrain, naturel, universel & constant, issu des hautes montagnes, produit des nuages parasites, à plus forte raison en produira-t-il quand il sera secondé par un incendie local.

Les volcans qui paroissent être nombreux, vastes, violens & plus conti-

nus sur cette scène qu'ailleurs , forment une sorte d'ensemble dont le centre commun est quelque part , comme le centre de gravité d'un système de corps. C'est vers ce centre que l'atmosphère est attirée des deux océans , pour gravir successivement au zénith , & déposer sa charge ; mais chaque volcan attire à lui une portion de cet air affluent. Cette partie devient une colonne ascendante , propre à ce volume quelconque , & dépose sur & autour de lui le brouillard & la pluie. Ces nuages deviennent parasites de ces volcans particuliers. C'est ainsi que les moindres planètes circulent autour des grandes , qui circulent autour du soleil , leur centre commun.

Celles de ces montagnes qu'on appelle volcans éteints , sont aussi de véritables volcans ; nous l'avons reconnu : elles exhalent dans leur neige un fleuve de feu. Elles deviennent donc aussi bases d'une colonne ascendante , qui les habille d'un nuage épais presque perpétuel , mais moins sans doute que les volcans enflammés.

La Cordillère de Quito se trouve entièrement composée de ces deux espèces de volcans , les uns brûlans par bouffées , puis en secret , mais exhalant toujours de la fumée , & par conséquent beaucoup de feu , les autres exhalant sans cesse un feu paisible , égal , trouvé dans tous les souterrains. Le système entier de ces volcans attire sans cesse & par tous les rumb l'air éloigné vers son *centre d'énergie* , & chacun de ces volcans attire à lui l'air de son voisinage , à mesure qu'il arrive sur cette scène.

La forme de tous ces volcans des deux espèces , attire donc en général la substance des pluies ; mais ces pluies sont incomparablement plus vives , plus soutenues sur chaque volcan que sur son voisinage ; & tandis que les hauts sommets logent dans des ténèbres éternelles , les vallées , les plaines , les intervalles qui les séparent ont fréquemment une parfaite sérénité : on y sème , on s'y promène , en prenant son temps , parmi les caractères des climats heureux.

Les nuages qui , dans les mêmes instans , inondent les hauts sommets , ont donc une tendance propre , habituelle , bien décidée vers ces sommets ; ils y sont donc attirés , ou plutôt ils y sont poussés par l'air de tous les rumb , qui vient y remplacer l'air rendu continuellement ascendant par l'effluve ignée souterrain , continuél sur ces sommets , qui contribuent par cela même à la sérénité du voisinage.

Ainsi , la Cordillère de Quito vérifie cette doctrine de M. Bertrand , que les vapeurs tendent d toutes parts & de loin des lieux bas vers les hautes sommités. Ce gros massif , qu'on pourroit appeler le dôme de l'Amérique méridionale , attire donc toute l'atmosphère de cette Amérique & des mers voisines , & les creneaux de ce dôme attirent l'air chacun à soi , selon la directe des forces & l'inverse des distances. Ceux de ces creneaux qui sont actuellement enflammés , ont des forces plus grandes , chacun a

une sphère d'activité beaucoup plus étendue ; mais les creneaux non brûlans font aussi des volcans , ainsi nommés par extension , & ont chacun aussi leur sphère d'activité , quoique moindre. Tous ces volcans , soit proprement , soit improprement appelés , en s'habillant de vapeurs , donnent , chacun à leur voisinage , la sérénité. Autant ils prennent de vapeurs , autant ce voisinage en perd. Mais aux vapeurs que prennent par eux ces volcans , se joignent celles qui naissent dans leur colonne aérienne , toujours ascendante , toujours se criblant.

Le reste de la Cordillère n'est point aussi célèbre par ses brouillards , ni par ses pluies , parce qu'il est plus bas. On ne retrouve ces phénomènes qu'au Magellan , mais point assez détaillés pour que je puisse m'y arrêter.

La Cordillère de Quito fournit donc quatre caractères à la théorie des nuages parasites ; 1°. montagnes élevées ; 2°. bizarres ; 3°. nuages permanens ; 4°. eaux abondantes sur le Pichincha même , volcan éteint , & où tombent 7 pouces d'eau tous les jours.

Je finis par observer que , sur le sommet du Pichincha , la température varie d'entre — 5 deg. & 13 deg. selon Ulloa ; car j'ai fait voir que l'air voisin des hauts sommets est échauffé par eux , sans quoi le Pichincha varieroit peut-être d'entre — 40 deg. & — 60 deg. Son air seroit donc d'environ 48 deg. moins froid que celui de mêmes latitude & niveau , mais éloigné des montagnes.

EXPÉRIENCES

Sur la respiration animale dans le gaz déphlogistiqué ;

Par M. le Comte DE MOROZZO.

QUOIQUE , d'après les nouvelles découvertes du Docteur Priestley sur les différens fluides aériformes , les Sciences naturelles aient fait des progrès rapides , par les infatigables soins des illustres Physiciens qui s'en sont occupés , la partie cependant qui regarde l'économie animale est encore bien éloignée d'en avoir retiré les avantages qu'on étoit en droit d'en attendre.

C'est sur cette branche , qui intéresse si près l'humanité , que j'ai dirigé mes recherches. Les premières expériences que j'ai entreprises , ont été relatives à la respiration animale dans le gaz déphlogistiqué. Dans la multiplicité des nouveaux faits qui se sont présentés , j'ai conçu la flatteuse

espérance de pouvoir en faire quelque application utile pour le bien de la Société. Engagé par cette considération, j'ai poursuivi le travail avec ardeur; mais je me suis trouvé avoir recueilli un si grand nombre de faits, que les bornes d'un Mémoire ne suffiroient pas pour en rendre compte.

Je me bornerai donc à présenter l'extrait des expériences & des observations les plus intéressantes, me réservant de traiter plus particulièrement de cette matière dans un autre Mémoire.

Parmi les découvertes du célèbre Docteur Priestley, la plus surprenante sans doute, est celle d'avoir retiré artificiellement un fluide aériiforme, qu'il nomme air déphlogistiqué, très-supérieur en bonté à l'air que nous respirons, dans lequel les animaux vivent beaucoup plus long-temps, & dans lequel une bougie brûle avec une vivacité éblouissante.

Je n'examinerai pas à présent si le gaz déphlogistiqué est un être tout-à-fait simple, ou un composé, ni si ce fluide est parfaitement le même, quoique retiré des différens corps qui peuvent le fournir. Je traiterai ailleurs cette question, & j'espère démontrer encore que ce gaz, que l'on appelle déphlogistiqué, est parmi les gaz un de ceux qui contient plus de phlogistique, & qu'il est le principe identique de tous les acides.

Le gaz déphlogistiqué que j'ai employé dans le cours de ces expériences, a été retiré du précipité rouge, & le plus souvent du nitre, les ayant reconnus parfaitement égaux en bonté.

Les animaux dont je me suis servi, sont des lapins & des moineaux; & pour avoir toujours des résultats comparables, j'ai pris ces animaux adultes, ayant remarqué que les animaux vivoient plus ou moins long-temps dans un air vicié, selon qu'ils étoient plus ou moins jeunes. Cette différence n'a cependant plus lieu dès que les animaux sont parvenus au dernier point de leur accroissement. Cette observation de la durée de la vie des animaux de divers âge dans un air vicié, a quelque rapport avec ce que Musschenbroëck a remarqué sur les animaux renfermés dans le vide de la machine pneumatique.

Comme mon premier soin a été de comparer la durée de la vie des animaux dans le gaz déphlogistiqué, avec leur durée dans l'air atmosphérique, j'ai commencé par les expériences suivantes.

J'ai pris deux flacons égaux, qui pouvoient contenir 9 onces d'eau, l'un rempli d'air commun, & l'autre de gaz déphlogistiqué; j'ai renfermé un moineau dans chacune; les ayant ensuite parfaitement scellés, la durée de leur vie a été:

Dans l'air atmosphérique, 1 heure. 5 min.

Dans le gaz déphlogistiqué, 4 environ.

J'ai répété plusieurs fois la même expérience avec des flacons égaux entre

eux , mais de plus grande capacité ; les résultats que j'en ai obtenus font que les animaux renfermés dans le gaz déphlogistique ont toujours vécu quatre , même cinq fois autant que dans l'air commun.

Ces expériences confirment ce que les Physiciens modernes avoient déjà observé sur la plus longue durée de la vie animale dans cette espèce d'air. Après la mort de l'animal , une bougie allumée & plongée dans le flacon contenant de l'air atmosphérique , s'éteint tout de suite à l'orifice , comme on devoit s'y attendre (1). Mais ce qui eut lieu de me surprendre , c'est qu'une autre bougie allumée , plongée dans le flacon rempli de gaz déphlogistique , y conserva son brillant & sa vivacité ; elle y brûla comme si l'animal n'y fût pas mort.

Ce phénomène me frappa d'autant plus , qu'il est contraire à ce que nous observons dans l'air commun , lequel , lorsqu'il est vicié par la respiration animale , éteint la flamme long-temps même avant qu'il soit assez gâté pour suffoquer les animaux ; ce que M. le Docteur Cigna a démontré le premier (2).

J'ai remarqué que les oiseaux , en entrant dans le gaz déphlogistique , paroissent plus gais , & qu'ils se remuent davantage que dans l'air atmosphérique , & que lorsque leur respiration paroît être gênée (ce qui arrive plus tard que dans l'air commun) , ils n'ouvrent pas le bec autant que les autres , & la fin de leur vie n'est pas accompagnée par des convulsions si violentes que dans ceux qui meurent dans l'air atmosphérique ; mais ordinairement ils sont couchés sur leur flanc , ouvrant très-peu le bec , & leur respiration est à peine sensible.

J'ai recherché ensuite si un second animal auroit la faculté de vivre dans une capacité remplie de gaz déphlogistique , où un autre animal auroit déjà péri.

Nous savons , d'après les expériences de M. le Docteur Cigna , que si , dans une capacité remplie d'air atmosphérique , dans laquelle on a laissé mourir un animal , on en introduit un second , il y meurt dans deux ou trois minutes ; qu'un troisième n'y vit pas une minute (3). J'ai donc enfermé un moineau dans un flacon rempli de gaz déphlogistique , de la capacité de 21 onces d'eau ; il a vécu six heures environ. J'y en ai introduit un second tout de suite après la mort de celui-là ; il a vécu deux heures & quelques minutes. Une bougie que j'ai introduite après la mort du second animal , a brûlé avec beaucoup de vivacité ; sa flamme s'est allongée , &

(1) *Mélange de la Société Royale de Turin*, tom. I, pag. 47, §. 44.

(2) *Mélange de la Société Royale de Turin*, tom. I, pag. 49, §. 46. Voyez aussi Priestley, *Expériences & Observations sur la Physique*, tom. III, pag. 144.

(3) *Ibid.* tom. II, pag. 168 & 169.

ne fut point sensiblement différente de ce qu'elle est dans l'air déphlogistiqué très-pur.

J'ai refait la même expérience avec trois animaux enfermés l'un après la mort de l'autre ; ils ont vécu ,

Le premier, 5 *heur.* 14 *min.*

Le second, 2 . . 1

Le troisième, 1 . . 30

La bougie introduite après la mort du dernier, brûla avec une très-grande vivacité.

Le second & le troisième des animaux que j'avois enfermés donnèrent en entrant des marques d'une respiration pénible ; & en approchant de leur fin, leur respiration étoit fort lente, comme dans les premiers.

Les résultats de cette expérience m'engagèrent à observer si, en introduisant un grand nombre d'animaux les uns après la mort des autres, je pourrois parvenir à vicier l'air au point que l'animal introduit ne fût plus en état d'y vivre que quelques minutes, & la flamme d'une bougie de s'éteindre en l'introduisant.

Pour m'en assurer, je fis l'expérience suivante.

Dans un flacon de la capacité de 30 onces d'eau, rempli de gaz déphlogistiqué, j'introduisis différens moineaux les uns après la mort des autres ; la durée de leur vie fut comme ci-après.

Le premier vécut, 6 *heur.* 30 *min.*

Le second, . . 2 . . 5

Le troisième, . . 1 . . 4

Le quatrième, . . 1 . . 56

Le cinquième, . . 2 . . 39

Le sixième, . . 1 . . 3

La bougie introduite dans le flacon après la mort du dernier animal, brûla encore avec une vivacité surprenante.

J'ai ensuite tâché de reconnoître si le gaz déphlogistiqué avoit la faculté de laisser brûler une bougie, non seulement lorsqu'il est vicié par la respiration animale, mais aussi lorsqu'il est combiné avec les gaz méphitiques, & j'ai reconnu (l'ayant combiné avec l'air fixe en différentes proportions) que toutes les fois que l'air fixe n'excède pas les $\frac{4}{7}$ du mélange, la bougie y demeure encore allumée. Nous verrons plus bas les effets de la respiration animale dans ces mélanges.

Je me suis fait un véritable plaisir de faire part du résultat de ces expériences à M. le Docteur Cigna; mon estime pour lui, & l'amitié qui nous lie, étoient des titres suffisans, auxquels on doit ajouter celui d'avoir publié, dans les volumes de notre Société, plusieurs excellens Mémoires

sur la respiration animale, & sur l'état de la flamme dans l'air atmosphérique (1). Il me communiqua quelques réflexions inférées dans une lettre en date du 11 Juin 1783, adressée à M. Magellan à Londres, dans laquelle il lui faisoit part des nouvelles expériences que je venois de faire, & me conseilla de varier mes expériences, & de les répéter avec un appareil semblable à celui dont il s'étoit servi dans celles qui sont rapportées dans le second volume de la Société Royale.

Je pris donc une cloche de cristal de la capacité de huit livres d'eau; & au moyen d'un cordon qui portoit sur une poulie, je passois une cage de fil de fer qui contenoit les oiseaux, dans la cloche qui étoit montée sur un trépied, & plongeoit dans un bassin rempli d'eau, comme on peut le voir par la figure jointe à ce Mémoire (fig. 2 & 3, Pl. I.) Le temps que j'employois à passer l'animal de l'air atmosphérique dans la capacité de la cloche à travers de l'eau, n'a jamais excédé 2 secondes.

Pour avoir un terme de comparaison, j'ai vérifié en premier lieu la durée de la vie des animaux dans cette cloche remplie d'air atmosphérique; elle a été comme ci-après.

Le premier moineau vécut trois heures environ.

Le second y mourut dans trois minutes.

Le troisième n'arriva pas même à une minute.

Ces résultats sont le terme moyen de plusieurs expériences, & sont parfaitement conformes à ceux obtenus par M. le Docteur Cigna. Il en a été de même à l'égard des battemens & des angoisses dont étoient tourmentés ces animaux dans la courte période de leur vie.

Dans ces expériences, on observe dans la capacité de la cloche une absorption d'eau qui va toujours en diminuant. Le premier animal produisit une absorption de 8 lignes; le second une de 4, & les autres n'en produisirent aucune.

Voyons à présent la différence que l'on observe, en répétant la même expérience dans le gaz déphlogistiqué & dans le même appareil.

Le premier moineau y a vécu	5	heur.	23	min.
Le second,	2		10	
Le troisième,	1		30	
Le quatrième,	1		10	
Le cinquième,			30	
Le sixième,			47	
Le septième,			27	
Le huitième,			30	
Le neuvième,			22	
Le dixième,			21	

(1) Voy. Mém. de la Soc. Roy. tom. I, pag. 47; & t. II, p. 163; & t. V, p. 111.

Voyant alors que la durée de la vie des animaux, depuis le cinquième, ne décroissoit pas dans une proportion marquée, j'ai cru qu'en mettant deux animaux à la fois, ils auroient fini plus vite leur vie, comme cela arrive dans l'air commun. J'ai donc mis deux moineaux ensemble dans la même cage; un de ceux-ci est mort dans 20 minutes; l'autre sembloit mourant après une demi-heure qu'il fut enfermé; mais il étoit encore en vie après une heure.

Désespérant alors de vicier davantage l'air par l'introduction répétée des animaux, & ayant vu qu'il y avoit, pour ainsi dire, un terme stationnaire où la vie animale ne décroissoit plus, ayant d'ailleurs pour objet d'examiner l'air de la capacité, M. le Comte de Saluces, les Docteurs Cigna & Bonvoisin, qui me firent la grâce d'assister à cette expérience, me proposèrent de sortir cet animal mourant; ce que je fis, & le moineau s'en trouva assez bien, parce que, moyennant nos soins & un peu d'alkali volatil fluor, il fut rappelé à la vie, au point qu'il fut en état, une heure après, de s'envoler par la fenêtre.

Ayant examiné l'air respiré par ces douze animaux, en y introduisant une bougie, elle y brûla avec une vivacité très-grande, & sa flamme ne parut presque point différente de ce qu'elle est dans le gaz déphlogistique très-pur (1).

À la vérité, M. Scheele assure (2) qu'après avoir respiré cinquante-six fois l'air du feu (le gaz déphlogistique), cet air éteignit la flamme. Mais il n'y a qu'à comparer sa méthode d'expérimenter avec la mienne, pour voir laquelle des deux est plus sujette à l'erreur. M. Scheele respire l'air contenu dans une vessie; & dans l'inspiration, il n'étoit pas assez sûr de ne point tirer dans ses poumons, par les narines, ou bien par la bouche même avec l'air de la vessie, quelque portion d'air extérieur, & vice versa, il n'étoit pas sûr, dans l'expiration, de rendre toute son haleine dans la vessie; mais une partie en pouvoit échapper par sa bouche ou par ses narines dans l'air extérieur. Ainsi, à la longue, il en pouvoit arriver, qu'à force de mêler l'air extérieur avec l'air du feu contenu dans la vessie, cette vessie enfin ne fût presque remplie que d'air extérieur. De la même façon que si on tiroit du vin à plusieurs reprises d'un tonneau, & qu'on le remplaçât par de l'eau, on trouveroit à la fin que ce tonneau ne contiendroit que de l'eau. Je suis d'autant plus fondé à soupçonner une telle erreur, que,

(1) On sera peut-être surpris que je ne me sois jamais servi de l'eudiomètre pour reconnoître l'état de bonté de l'air après la mort des animaux. J'ai fait remarquer ailleurs mes doutes sur l'exactitude de cet instrument. (*Journal de Physique, Novembre 1783.*) Ceux cependant qui y auroient quelque confiance, pourront consulter les belles expériences de M. Senebier à ce sujet. (*Recherches sur l'influence de la lumière solaire, pour métamorphoser l'air fixe en air pur par la végétation, pag. 297.*)

(2) Ouvrage cité, §. 90.

dans un autre endroit, le même M. Scheele assure (1) qu'en respirant l'air inflammable de la même manière, il l'avoit changé en air corrompu, en lui ôtant, comme il croit, par la respiration, son phlogistique; car, quoi qu'il en soit de sa théorie, qui est directement opposée à celles de M.M. Priestley & Crawford, il est visible que l'air inflammable ne pouvant point servir à la respiration, ne pouvoir pas non plus être changé par elle en air corrompu, & que toute cette expérience se réduit à avoir par reprises mêlé dans ses poulmons une partie de l'air inflammable contenu dans la vessie avec l'air atmosphérique extérieur; & à force de le mêler, à avoir enfin rempli la vessie d'air atmosphérique, qui, ayant passé par ses poulmons, devoit avoir les qualités d'air corrompu. Or, dans ma méthode d'expérimenter, dans laquelle les animaux sont plongés dans l'air même, qui est fermé de tout côté, il ne peut y être arrivé de semblables méprises. Au reste, mes expériences ont été faites & répétées tant de fois, avec tant de soin, & à la présence de témoins si éclairés, qu'elles ne peuvent être soupçonnées d'erreur, & tout le monde pourra aisément les vérifier.

Les phénomènes qui accompagnent la mort de ces animaux, sont les mêmes que nous avons observés dans les expériences sur les animaux renfermés dans ce gaz & dans les flacons de cristal; ce qui me rassura sur les résultats obtenus par ce moyen. L'absorption a été plus forte par les premiers animaux, moindre & presque égale depuis le cinquième; j'ai même remarqué qu'elle suivoit la proportion de la durée de leur vie.

L'absorption est beaucoup plus considérable dans le gaz déphlogistique que dans l'air commun.

Ayant observé que le gaz déphlogistique, dans lequel différens animaux sont morts successivement, est encore en état d'entretenir la vie d'un autre animal pendant un temps considérable, & la flamme avec grande vivacité, j'ai entrevu qu'il falloit éclaircir les questions suivantes.

1°. D'observer quelle auroit été la durée de la vie des animaux renfermés dans le gaz déphlogistique, dans lequel on a fait éteindre une bougie, & j'ai reconnu que les animaux y vivoient presque autant que dans le gaz déphlogistique très pur; résultat très-conforme à celui que l'on observe dans l'air atmosphérique (2); mais la bougie introduite après la mort de huit animaux, brûla encore avec une flamme assez vive. Ce fait surprenant trouvera son explication à la suite de l'expérience suivante.

2°. De reconnoître si une bougie allumée, introduite dans le gaz déphlogistique où l'on avoit laissé éteindre une autre bougie, pouvoir y brûler encore, & j'ai reconnu qu'elle ne reste plus allumée. L'expérience est

(1) §. 93.

(2) Mélanges de la Société Royale de Turin, tit. 1, pag. 47 & 5. 43.

cependant très-délicate : on pourra en voir les détails dans le paragraphe 43. Voy fig. 5.

Une bougie reste allumée pendant cinq minutes environ dans un flacon de gaz déphlogistique que l'on tient renversé dans l'eau, tandis que dans un égal flacon rempli d'air atmosphérique, sa durée n'est que de 40 secondes environ ; l'absorption dans l'air déphlogistique y est beaucoup plus considérable. Le seul repos de quelques heures suffit pour rendre ce gaz en état de laisser brûler une seconde bougie avec sa première vivacité. Pendant ce temps, l'on observe une nouvelle absorption.

L'on parvient également à rendre ce gaz en état d'entretenir la flamme, en le secouant brusquement avec l'eau pendant quelques minutes (1). En ouvrant le flacon sous l'eau, on a une absorption égale à la précédente.

Ce qui paroît nous démontrer que les exhalaisons de la flamme ne s'unissent pas intimement avec le gaz déphlogistique, & que celles-ci sont en très-peu de temps précipitées & absorbées par l'eau ; ce qui donne l'explication de l'expérience précédente.

Il me restoit à examiner si, après avoir laissé mourir différens animaux dans une capacité remplie d'air déphlogistique, le seul repos de l'air dans l'appareil pendant quelques jours, auroit suffi pour lui rendre sa première bonté ; de façon qu'en y introduisant un autre animal, celui-ci fût en état de vivre autant de temps que le premier animal introduit dans une capacité remplie de gaz déphlogistique très-pur, & s'il n'auroit pas donné en entrant des marques d'une respiration gênée, avec des battemens & angoisses, signes non équivoques que l'air est encore vicié.

J'ai cru que, pour être en état de mieux reconnoître les moindres variations qui se seroient présentées, il falloit se servir d'un appareil plus grand, & d'animaux plus gros ; ce que je fis en me servant d'une grande cloche dont la capacité contenoit 40 livres d'eau, & en employant des lapins, au lieu de moineaux. Voy. fig. 4.

Pour avoir un terme de comparaison, j'ai vérifié la durée de la vie de ces animaux dans l'air commun.

Le premier vécut, 4 *heures* 33 *min.*

Le second, 13

Le troisième, 5

L'absorption fut de 9 lignes à la mort du premier animal ; elle augmenta de 4 à la mort du second, & ne fut presque point sensible au troisième. Ces animaux ont présenté, quant aux angoisses & à la difficulté dans la respiration, les mêmes symptômes que les oiseaux, à la seule exception qu'en égard à leur volume, relativement à la capacité dans

(1) MM. de Saluces, la Grange & Cigna ne sont point parvenus à rétablir l'air commun vicié par la flamme, quoiqu'ils l'aient filtré à travers différentes liqueurs. (Voyez le premier volume de la Soc. Roy. de Turin, pag. 34, §. 25.)

laquelle ils ont été enfermés, ils ont vécu un temps proportionnellement plus long ; ce qui est dû à ce que les quadrupèdes sont accoutumés, près de la terre, à respirer continuellement un air plus chargé d'exhalaisons que les oiseaux, qui sont accoutumés à un air plus pur. Cette observation n'a pas échappé au Docteur Priestley.

Voici ce que l'on observe dans le même appareil rempli de gaz déphlogistiqué.

Le premier lapin vécut	10	heur.	3	min.
Le second,	3		57	
Le troisième,	4		30	

Les phénomènes sur la respiration de ces animaux ont été les mêmes que l'on a observés dans les oiseaux enfermés dans le même gaz ; mais l'absorption fut plus considérable. A la mort du premier lapin, elle fut de 2 pouces ; le second en produisit encore une de 1 pouce & 8 lignes ; & le troisième, de 2 pouces & 2 lignes. Ayant laissé en repos l'appareil, sans plus introduire aucun animal, j'ai remarqué que l'absorption augmentoit encore au point, qu'après trois fois vingt-quatre heures elle fut de 10 pouces. Il y eut donc, pendant le repos, 4 pouces & 2 lignes d'absorption. A ce terme, elle n'augmenta plus.

Pendant ce temps, j'ai tenu la cloche enfoncée dans l'eau, afin de lui faire prendre le niveau, pour éviter que l'air extérieur ne filtrât à travers de l'eau dans la capacité, & en fit déprimer le niveau intérieur ; ce qui ne manque jamais d'arriver sans cette précaution.

Il paroît que l'on peut conclure de cette expérience ; que les animaux renfermés dans le gaz déphlogistiqué consomment une plus grande quantité de ce gaz que ne font les animaux renfermés dans l'air commun, à peu près dans la proportion de 5 à 1 ; proportion qui est aussi celle de la plus grande durée de leur vie.

Un autre lapin introduit dans la même cloche, me prouva que l'air étoit amélioré, mais non pas rendu à sa première bonté. J'en fis aussi l'épreuve sur un moineau, dans un petit appareil dans lequel j'avois fait passer le gaz de cette cloche, lequel vécut deux heures & quelques minutes.

Voyant que le seul repos ne suffisoit pas pour rétablir le gaz vicié par la respiration, j'ai passé sous l'eau dans la cloche un verre rempli d'eau de chaux. J'ai observé qu'après vingt-quatre heures la chaux avoit été précipitée en terre calcaire, & qu'il y avoit eu une absorption d'un demi-pouce. J'ai alors introduit un moineau, qui vécut 5 heures & 10 min., qui est le temps à peu près qu'un moineau a vécu dans la même cloche remplie de gaz déphlogistiqué très-pur. Ayant alors remis un autre verre d'eau de chaux dans l'appareil, après en avoir retiré l'animal mort, il se fit aussi une absorption d'un demi-pouce dans vingt-quatre heures, & un

autre moineau introduit y vécut 5 heures & 2 ou trois minutes, temps à peu près égal au premier (1).

D'après le résultat de ces expériences, il étoit tout naturel que je vérifiassé si l'eau de chaux auroit eu la même propriété pour corriger l'air atmosphérique vicié par la respiration animale; mais mes tentatives ont été sans fruit, malgré que j'aye introduit trois fois autant d'eau de chaux dans l'appareil, & que je l'aye gardée trois fois autant; même que j'aye secoué pendant long-temps cet air dans un matras à moitié rempli d'eau de chaux.

Ces expériences paroissent démontrer que les exhalaisons du poumon s'unissent très-étroitement avec l'air atmosphérique, que l'air vicié par cette façon, ne peut pas se corriger; qu'au contraire ces mêmes exhalaisons ne se combinent pas intimément avec le gaz déphlogistique, & ont avec lui très-peu d'adhérence, puisqu'il peut en être repurgé & entièrement rétabli par l'eau de chaux.

J'espérois pouvoir démontrer complètement, d'une autre façon, les faits observés, en refaisant ces expériences dans un appareil au mercure; mais je vis l'impossibilité de me servir de cette méthode; car, en passant les moineaux à travers le mercure, j'ai observé des différences si grandes dans la durée de leur vie, que j'ai pensé que quelques uns de ces animaux, en traversant le mercure, en avoient dans leurs inspirations; ce qui étoit cause de leur mort si prompte. Pour m'en assurer, j'ai fait étouffer un moineau dans le mercure, & lui avant ouvert le poumon, j'y en ai trouvé dedans des globules. Je me suis permis cette petite digression, parce que quelques Physiciens assurent que dans les noyés l'on ne trouve point de l'eau dans les poumons.

J'ai examiné ensuite si le gaz déphlogistique étoit vicié par la vapeur du charbon embrasé de la même manière que l'air atmosphérique, & j'ai reconnu qu'il en faut une très-grande quantité pour le vicier, au point que si un seul morceau de charbon embrasé suffit pour rendre meurtrier l'air commun, il en faut six environ pour le gaz déphlogistique. L'absorption dans ce fluide est moins considérable que dans l'air commun; ce que j'ai observé ailleurs (2). L'appareil avec lequel j'ai fait cette expérience, qui est très-délicate, est marqué dans la figure cinquième: c'est le même qui m'a servi pour les bougies. Voici la façon dont j'opère.

J'introduis sous le mercure les charbons embrasés dans le cylindre de

(1) Cette expérience paroît confirmer la théorie de l'Abbé Fontana, sur laquelle Priestley semble avoir des doutes. (*Voyez Expériences & Observations sur la Physique*, tom. III, pag. 197.)

(2) Journ. de Phys., Avril 1783.

crystal, qui porte une vessie flaque armée de son robinet, laquelle se gonfle, pendant que la chaleur du charbon dilate l'air de la capacité; & en refroidissant, il est repompé dans le cylindre. En opérant de cette façon, l'air dilaté ne sort jamais en bulles à travers le mercure, comme il arrive avec les flacons ordinaires.

Voyant que le gaz déphlogistiqué est souillé beaucoup plus lentement, soit par la respiration animale, soit par la combustion des bougies & du charbon, il me restoit à examiner les effets de la putréfaction dans ce fluide.

Pour cela, j'ai mis 3 onces de sang dans deux flacons égaux; l'un rempli de gaz déphlogistiqué, l'autre d'air commun, qui furent exactement scellés. Je n'ai pas observé de différence sensible dans les signes extérieurs de la putréfaction; mais les ayant ouverts après un mois, la bougie s'est éteinte à l'orifice du flacon rempli d'air atmosphérique, tandis qu'elle conserve sa flamme, quoique mourante, dans le flacon rempli de gaz déphlogistiqué.

J'ai renfermé dans les mêmes circonstances des morceaux de veau & de bœuf; j'ai reconnu, 1°. que la viande passe à l'état de putréfaction plus tôt que le sang; 2°. que, dans le gaz déphlogistiqué, la bougie reste encore allumée, quand dans l'air commun elle s'éteint.

Ce qui nous démontre que le gaz déphlogistiqué s'unit plus lentement aussi avec les émanations putrides qu'avec l'air atmosphérique, ou bien qu'il est capable d'en recevoir une quantité bien plus grande.

Les lapins & les moineaux que j'ai sacrifiés pour mes expériences, m'ont encore fourni le moyen d'éclaircir un point intéressant sur la Physiologie, qui fait aujourd'hui un grand sujet de discussion parmi les Savans; savoir, sur l'irritabilité du cœur dans les différens airs méphitiques.

J'ai ouvert quantité de ces animaux morts, soit dans l'air atmosphérique, vicié par la mort d'un autre animal, soit dans le gaz déphlogistiqué, dans lequel plusieurs animaux avoient péri, & j'ai constamment reconnu que le cœur donnoit des marques d'irritabilité pendant un temps assez considérable. Je l'ai observé dans les moineaux pendant l'espace de trois heures; elle a été beaucoup plus longue dans les lapins, dont, dans quelques individus, j'ai reconnu le mouvement du cœur pendant onze heures, mais jamais moins de quatre à cinq (1).

Je dois encore faire remarquer que le cœur, après deux heures, ne donne plus des marques de mouvement; mais que l'oreillette continue spontanément à se mouvoir pendant un temps fort considérable.

J'ai de même remarqué que, dans les animaux morts dans les airs

(1) M. Bergmann souhaitoit que cette expérience fût faite. (*Voyez sa Préface à Scheele, pag. 25.*)

viciés, l'on ne trouve presque plus de sang, ni dans les veines, ni dans les artères de tout le corps; car, en les ouvrant, je n'ai jamais vu couler du sang, mais tout le sang se porte vers les poumons; & si, en ouvrant l'animal, l'on coupe par mégarde la veine cave ou l'artère pulmonaire, alors l'on ne remarque plus de mouvement ni d'irritabilité.

Il est indifférent, pour observer le mouvement du cœur, que l'on ôte la petite pellicule du péricarde, ou bien qu'on la laisse; la seule différence est que les mouvemens de l'oreillette ne sont pas si marqués lorsque le cœur est encore enveloppé dans le péricarde.

Ces expériences étant tout-à-fait du ressort de l'Anatomie, j'ai été charmé d'en rendre témoins M. le Docteur Cigna, & plusieurs autres Physiciens. D'après des faits si authentiques, je ne saurois être de l'avis de M. le Docteur Carminati (1), qui paroît avoir été adopté par l'Abbé Fontana (2), qui nie cette irritabilité du cœur dans les animaux morts dans les différentes espèces d'airs méphitiques, & croient que la méphiticité de la respiration tue les animaux, en éteignant en eux l'irritabilité du cœur (3).

Après avoir observé que la respiration des animaux méphitise très-peu le gaz déphlogistiqué, & que l'on parvient à lui rendre sa première bonté, j'ai éprouvé d'agréger le même gaz avec tous les gaz meurtriers, & avec l'air vicié par les différens procédés phlogistiques, pour observer s'il auroit la propriété de leur ôter la qualité meurtrière & de les rendre respirables.

J'ai dû en conséquence sacrifier quantité d'animaux, pour observer l'état de leur respiration, & la durée de leur vie dans ces différens mélanges, en examinant aussi l'état de la flamme après la mort de l'animal, ayant toujours introduit la bougie jusqu'au fond du bocal, pour être à l'abri de tout reproche sur la différente gravité spécifique de ces différens gaz.

Toutes ces expériences ont été faites avec cinq flacons égaux & calibrés (voyez fig. 1), qui étoient remplis dans les proportions suivantes; le premier contenoit le gaz meurtrier sans mélange, & dans les autres quatre, il étoit agrégé avec le $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{2}{3}$, $\frac{3}{4}$ de gaz déphlogistiqué.

J'ai observé, en premier lieu, que la durée de la vie d'un moineau dans le gaz déphlogistiqué & dans un de ces flacons, a été de six heures & quelques minutes.

(1) *De animalium ex mephitibus, & noxiis halitibus interitu, ejusque propriis causis*, lib. 13. Laude Pompeia, anno 1777.

(2) Sur les poisons, I, pag. 75.

(3) Bergmann paroît être du même sentiment, quant aux animaux morts dans l'air aérien. (Voy. son avant-propos au Traité chimique de l'Air & du feu par Scheele, pag. 24.)

Les gaz meurtriers & les airs phlogiftiqués que j'ai soumis à l'expérience, ont été les suivans.

Le gaz méphitique ou air fixe.

Le gaz inflammable retiré du fer avec l'huile de vitriol.

Le gaz inflammable des eaux croupissantes & des marais.

Le gaz de la fermentation vineuse.

L'air vicié par l'extinction d'une bougie.

L'air vicié par la respiration animale.

L'air vicié par la vapeur du soufre.

L'air vicié par le charbon embrasé.

L'air vicié par un mélange de deux parties de limaille de fer sur une de soufre un peu humectée.

Les tableaux ci-joints présentent tous les résultats particuliers de chaque expérience. Je ne rapporterai ici que les résultats généraux.

1°. La durée de la vie de ces animaux a été en raison de la plus forte proportion du gaz déphlogiftiqué contenu dans le mélange, comme on peut le voir par la correspondance des tableaux.

2°. Dans tous les mélanges où il y avoit partie égale de gaz déphlogiftiqué, la durée de la vie des animaux a été considérablement plus longue que dans l'air atmosphérique, si l'on en excepte cependant l'air vicié par la vapeur du charbon, dans lequel la vie d'un moineau n'a été que de 24 minutes, & l'air fixe, dans lequel elle a été de 38 min.

3°. Dans tous les mélanges dont le tiers étoit de gaz déphlogiftiqué, la durée de la vie des animaux a été à peu près égale que dans l'air commun, excepté dans les deux cas ci-dessus.

4°. Ces gaz & airs infectés seuls, & sans mélange de gaz déphlogiftiqué, m'ont paru meurtriers dans l'ordre suivant.

Le gaz inflammable des marais.	} à peu près égaux.
L'air vicié par la vapeur du soufre.	
L'air vicié par le charbon embrasé.	} à peu près égaux;
L'air vicié par un mélange de limaille & de soufre un peu humecté.	
Le gaz inflammable retiré par le fer avec l'huile de vitriol.	
Le gaz méphitique ou l'air fixe.	

L'air vicié par la respiration animale.

Le gaz de la fermentation vineuse.

L'air vicié par l'extinction d'une bougie.

Ayant reconnu cependant que le gaz méphitique, ou air fixe, est plus ou moins meurtrier, en raison de l'acide plus ou moins délayé dont on s'est servi pour l'extraire, & que de même les airs phlogiftiqués varient selon les circonstances, l'on pourroit très bien, en refaisant ces expériences,

reconnoître quelque différence dans l'ordre du tableau rapporté.

5°. La plus grande durée de la vie des animaux dans les mélanges de parties égales de gaz déphlogistiqué avec les airs viciés, ne suit pas tout-à-fait la raison inverse de leur qualité plus meurtrière.

6°. La bougie introduite après la mort de l'animal est restée allumée dans tous ses mélanges; sa flamme étoit toujours plus vive, en proportion de la plus forte quantité de gaz déphlogistiqué contenu, à la seule exception de l'air vicié par la limaille & le soufre, où elle s'est éteinte dans tous les flacons (1).

Ces résultats me fournissent les corollaires suivans.

1°. Que l'examen par la bougie n'est pas un moyen exact pour connoître la salubrité de l'air. Je ne rapporterai que deux seuls exemples. La quinzième partie de gaz déphlogistiqué, mêlée avec l'air vicié par la vapeur du soufre, permet au mélange d'entretenir la bougie allumée, tandis qu'un animal enfermé dans ce mélange, meurt dans quelques secondes. La septième partie du même gaz, mêlée avec l'air vicié par la vapeur du charbon, laisse brûler une chandelle, & un animal y meurt presque dans l'instant.

2°. Que cette portion d'air pur & salubre, que l'on prétend être contenu dans l'air atmosphérique, qui en forme le tiers, selon M. Scheele (2), le quart, selon M. Lavoisier (3), n'est pas du véritable gaz déphlogistiqué, puisque celui-ci, agrégé avec les airs viciés dans des proportions considérablement moindres que dans celles du tiers & du quart, entretient encore la flamme d'une bougie après la mort d'un animal; ce qui n'arrive pas dans l'air atmosphérique.

3°. Que les véritables composans de l'air atmosphérique nous sont encore inconnus, puisque, par le mélange des différens gaz, l'on n'a obtenu que des gaz composés, qui ont quelque propriété de l'air, mais jamais de l'air atmosphérique; ce qui pourroit nous prouver que les gaz diffèrent à plusieurs égards de l'air.

La surprenante propriété que j'ai reconnue dans le gaz déphlogistiqué d'améliorer les airs viciés, me fit penser qu'on auroit pu, par son moyen, rappeler à la vie les animaux tombés en asphyxie, & j'en ai fait plusieurs fois l'expérience avec succès. J'ai mis deux moineaux dans un flacon à large goulot, rempli de gaz méphitique; lorsque je les ai vus parfaitement asphyxiés, j'ai renversé le flacon pour faire tomber ces animaux sur la table. Un de ceux-ci, à l'instant, a été mis dans un flacon rempli de gaz

(1) Le résultat de cette expérience semble faire quelque exception à la règle générale établie par M. Priestley dans le tome II de ses expériences sur l'air, pag. 120.

(2) Traité chimique de l'Air & du Feu.

(3) Sur la combustion des chandelles dans l'air atmosphérique & dans l'air éminemment respirable. Mém. de l'Acad. des Scienc. de Paris, pag. 201, année 1777.)

déphlogistiqué; & après avoir été exposé pendant quelques secondes au soleil, il commença à reprendre le mouvement, & se remit, au point qu'après cinq minutes il profita de la liberté que je lui avois donnée pour s'envoler, tandis qu'au contraire l'autre mourut.

Quoique l'expérience que je viens de rapporter fût comme une conséquence directe de mes observations, je ne dois pas passer sous silence que M. Macquer, dans son excellent Dictionnaire, l'avoit proposée; il flattait même du plus grand succès les Physiciens qui l'auroient entreprise (1).

Comme il seroit impossible cependant d'appliquer cette méthode au bien de l'humanité, j'ai imaginé qu'il seroit peut-être égal d'injecter du gaz déphlogistiqué dans le poumon, au moyen d'une canule attachée à une petite vessie remplie du même gaz (2). J'en ai fait l'expérience avec succès sur des animaux que j'avois enfermés dans des gaz meurtriers, lesquels ont été rappelés à la vie par ce moyen; ce qui suffit pour nous démontrer l'avantage que cette méthode nous fourniroit pour rappeler à la vie les personnes tombées en asphyxie par les vapeurs meurtrières. Nous en avons trop souvent de funestes exemples dans les Vidangeurs, les Fossoyeurs, les Mineurs, qui, faute de secours, en sont presque toujours les misérables victimes. M. Ingen-Houfz, en proposant aux Médecins d'essayer dans les Hôpitaux l'effet du gaz déphlogistiqué dans les maladies inflammatoires, avoit imaginé un appareil qui, à quelques variations près, pourroit servir pour les asphyxiques (3).

Un avantage plus grand encore que l'application de ces expériences paroît nous présenter, est le moyen de corriger promptement, avec le gaz déphlogistiqué, les endroits infectés par la respiration animale ou par les émanations putrides, tels que les prisons, les hôpitaux, les caves, dans lesquels il arrive fort souvent que l'air est devenu pestilentiel & meurtrier. Les maladies qui se décèlent dans ces endroits sont très-bien décrites par Pringle, & le renouvellement de l'air est l'unique moyen pour en arrêter les progrès. Nous avons eu, il y a très-peu de temps, le funeste exemple de cette vérité dans les prisons de notre Ville, & ce n'a été qu'en faisant respirer aux malades l'air de la campagne, qu'on est parvenu à en arrêter la mortalité.

La plus grande salubrité reconnue dans le gaz déphlogistiqué ne laissera aucun doute sur le plus prompt rétablissement de l'air vicié, qu'on opéreroit par son moyen. Les objections que je prévois d'avance sont que ce

(1) Article *volubilitas*.

(2) M. Achard a proposé le même moyen, & ses expériences ont eu tout succès: (*Voy. Journ. de Phys. tom. XVI, p. 74, ann. 1780.*)

(3) *Opuscoli Scelti, tom. V.*

fluide, qui se retire du précipité *per se*, du précipité rouge, du nitre & d'autres substances, au moyen des opérations chimiques, doit être une substance assez coûteuse, & que par conséquent il seroit impossible, attendu la dépense, de pouvoir s'en servir avec avantage.

Je me permettrai en conséquence les réflexions suivantes.

1°. que le nitre, qui ne coûte pas beaucoup, & qui fournit mille fois environ son volume de gaz très-pur, selon les expériences de MM. Scheele & Fontana, pourroit très-bien servir dans un cas pressant, en se servant d'un appareil à peu près semblable à celui que M. Achard a imaginé pour renouveler l'air d'une chambre (1).

2°. D'après les expériences de MM. Priestley & Ingen-Houfz, l'on est parvenu à retirer le même fluide de l'eau exposée à la lumière du soleil; mais ce procédé auroit aussi quelque embarras. C'est en poursuivant leurs découvertes, que j'ai reconnu que l'eau seule est à même de fournir de l'air supérieur en bonté à celui de l'atmosphère, sans concours du soleil, parvu qu'on le retire sans feu, & le procédé n'est point coûteux.

Voici le moyen que je propose, & qui est particulièrement applicable aux prisons & aux hôpitaux, savoir, dans les endroits où il y a des causes permanentes contre la salubrité de l'air.

Il ne s'agit que d'avoir, à portée de ces bâtimens, un amas d'eau, de la faire tomber d'une grande hauteur dans une trompe; pour se rompre, & fournir de l'air de la même façon qu'on le pratique pour les soufflets des forges & des mines; & avec des tuyaux amovibles on l'introduiroit à volonté dans toutes les salles.

En cas que l'on n'ait pas à sa disposition un courant d'eau, il ne s'agiroit que de porter l'eau d'un puits dans un réservoir placé sur le toit de l'édifice, au moyen d'une ou plusieurs pompes qui seroient mues par une grande roue, ou par tout autre mécanisme, pour la faire tomber de la même façon, & fournir l'air; quant aux prisons, je ne doute pas que l'exercice journalier des prisonniers, pour faire mouvoir la grande roue, ne leur fût très-salutaire.

Quoique j'aye reconnu, & par la respiration animale, & par la flamme, que l'air retiré de cette façon est supérieur en bonté à l'air atmosphérique, l'on pourroit aussi le déduire par les effets surprenans que les soufflets à eau opèrent sur la fusion des mines; ce qui n'est dû sûrement qu'à la très-grande pureté de l'air. Je ne dois cependant pas dissimuler qu'il n'est pas dans un si grand degré de bonté que celui qu'on retire du nitre.

Cependant, comme l'air vicié des hôpitaux & des prisons n'est jamais dans un tel état d'infection qu'il puisse tuer sur le champ les personnes qui entrent

(2) Journ. de Phys. tom. XVIII, ann. 1781, pag. 492.

dans cette atmosphère, comme les gaz méphitiques & les airs phlogistiqués, avec lesquels j'ai fait mes expériences; mais que son état d'infection n'est funeste qu'à ceux qui le respirent pendant long-temps (ce que l'expérience m'a aussi démontré sur les animaux renfermés dans des flacons remplis de l'air des hôpitaux, pris à la fin de la nuit, dont la durée de leur vie n'a été que très-peu diminuée, & qu'une très-petite portion de gaz déphlogistiqué, que j'y ai mêlé, leur a permis de vivre plus long-temps que dans l'air atmosphérique), il résulte, comme chose très-certaine, qu'un courant d'air plus salubre que l'air commun, maintiendra toujours l'air des salles des hôpitaux & des prisons dans un état meilleur, ou du moins égal à celui de l'atmosphère, malgré les sources continuelles d'infection, qui sont inévitables dans ces lieux d'horreur & de misère. De tout temps, l'on a reconnu que le renouvellement de l'air étoit nécessaire pour rétablir les lieux viciés par la respiration animale. Cette vérité fit imaginer à Halles son ventilateur, dont on s'est servi avec succès. Le moyen que je propose lui est sans doute préférable, puisque c'est une espèce de ventilateur avec un air plus pur.

Je ne puis me dispenser, au sujet de ces expériences, de faire une remarque qui me paroît très-importante; savoir, de prévenir que toutes ces expériences ont été faites pendant les mois chauds de l'année passée 1783, & que la température de mon appartement a été, pendant ce temps-là, entre les 15 & les 20 degrés.

Observations & Réflexions sur les Expériences précédentes.

Selon M. Priestley, la respiration gâte l'air en le phlogistiquant, & l'air déphlogistiqué peut devenir entièrement phlogistiqué par la respiration (1).

Selon Scheele, au contraire, par la respiration, le sang ôte une partie de son phlogistique à l'air (2).

Selon Crawford, par la respiration, l'air donne sa chaleur au sang, en échange du phlogistique qu'il en reçoit (3).

Selon M. l'Abbé Fontana, l'air respiré n'est rendu pernicieux que par l'air fixe excrémental du sang, qui s'exhale des poumons, & qui s'y mêle, duquel on peut le purger par l'eau de chaux, & en conséquence le rétablir (4).

(1) Expériences & Observations sur différentes branches de la Physique, tom. III, pag. 437.

(2) Traité chimique de l'Air & du Feu, §. 93.

(3) Voy. sa théorie de la chaleur latente.

(4) Voy. Priestley, vol. cité, pag. 195.

Selon MM. Scheele (1) & Priestley (2), l'air fixe exhalant des poumons étant fort peu de chose, on ne peut pas lui imputer ces qualités pernicieuses. Priestley a même soupçonné qu'une certaine portion d'air fixe pourroit corriger le vice de l'air respiré (3).

Le sage & circonspect M. Bergmann a suspendu son jugement sur cette question, & il paroît douter encore si l'air respiré devient pernicieux par quelques exhalaisons qui s'y mêlent, ou bien parce qu'il est épuisé de quelque principe vital, le *pabulum vitæ* des Anciens (4).

Par la contrariété des sentimens de tous ces hommes célèbres, l'on voit qu'il y a bien de l'obscurité dans ce sujet important, & qu'il y a encore assez de quoi exercer la sagacité & l'industrie des Physiciens pour long-temps.

En accordant à M. Priestley que l'air très-pur se phlogistique entièrement par la respiration, il se pourroit très-bien aussi que ce ne fût pas le phlogistique qui le rendit pernicieux. Le phlogistique tout pur n'a point d'odeur (5); au contraire, l'air gâté par la respiration sent une très-mauvaise odeur (6); donc avec le phlogistique & par son secours, il s'exhale des poumons quelque autre principe qui lui donne cette odeur.

D'ailleurs l'air atmosphérique, chargé des vapeurs de l'alkali volatil fluor, suffoque les animaux, quoiqu'il ne soit point phlogistique, puisqu'il est capable de s'enflammer sans le mélange d'autre air (7), & il y a bien d'autres exhalaisons qui incommode fort les poumons, & gênent la respiration, sans qu'elles ôtent la faculté d'entretenir la flamme à l'air auquel elles sont mêlées, & qui par conséquent ne le phlogistique point (8).

Au reste, la seule suppression des exhalaisons du sang dans les poumons, ne paroît guère suffire pour tuer si-tôt les animaux renfermés dans ce même air [car d'autres excrétiens pourroient y suppléer, au moins pour quelque temps] (9): d'ailleurs, les symptômes que l'on observe dans les animaux qui y meurent, & leur respiration extrêmement gênée, prouvent assez que les poumons en sont vivement affectés (10). C'est d'après cette observation, que les Médecins croyoient communément que leur

(1) Endroit cité, §. 87.

(2) Vol. cité, pag. 136.

(3) Expériences sur l'Air, tom. I, pag. 132 & 133.

(4) Dans la Préface de l'Ouvrage de M. Scheele, pag. 25, 26, 27.

(5) M. Pringle, cité par M. Wyth, Journ. de Phys. tom. XVIII, ann. 1781; pag. 145, n°. 10.

(6) Voy. Mélang. de la Soc. Roy. de Turin, tom. II, pag. 199, §. 48.

(7) *Ibid.* tom. II, pag. 194, §. 40.

(8) *Ibid.* tom. II, pag. 192, 193, §. 35, 36.

(9) *Ibid.* tom. II, pag. 198, §. 47.

(10) *Ibid.* tom. II, pag. 199, §. 48.

mort étoit due à la perte de l'élasticité de cet air, qui par-là étoit devenu incapable de dilater leurs poumons (1).

Il se peut donc très-bien qu'outre le phlogistique, il y ait d'autres exhalaisons qui, mêlées à l'air, soient capables d'incommoder les poumons ; & ce sera leur impression sur eux, qui, en gênant & en ôtant leur jeu, arrêtera la circulation du sang, & tuera les animaux bien plus vite que ne feroit l'exhalaison supprimée du phlogistique (2).

En effet, puisque le gaz déphlogistique, vicié autant qu'il peut l'être par la respiration, & pleinement phlogistique, selon Priestley, soutient la vie des animaux beaucoup plus long temps que l'air commun vicié par le même procédé, & entretient également la vie d'un & de plusieurs animaux, il est évident qu'il n'est plus capable de recevoir de nouvelles exhalaisons, mais qu'il y a quelque principe dans ce gaz qui n'existe pas dans l'air commun, qui est capable de modifier & d'adoucir l'impression le vice des exhalaisons dont il est soulé, pour qu'elles fassent une moindre sur leurs poumons.

Quant au système de M. Crawford, qui suppose que dans la respiration il se fait un échange du feu de l'air avec le phlogistique du sang contenu dans les poumons ; quoique cette hypothèse puisse avoir lieu dans le cas ordinaire, dans lequel l'air qui nous environne a une chaleur inférieure à celle de notre corps & de nos humeurs, elle ne pourroit cependant pas également servir, quant à la respiration des hommes & des animaux, qui vivent dans un air plus chaud qu'eux ; car comme, en faveur de la respiration, ils sont plus frais que cet air & les autres corps inanimés qui y sont plongés (3), il faudroit supposer au contraire que le sang dans leurs poumons cédât à l'air sa chaleur, & qu'il reçût en échange une partie du phlogistique de l'air, comme le prétend M. Scheele (4). Il paroît donc plus vraisemblable de croire que l'usage de la respiration, par rapport à la chaleur du sang, n'est pas de l'accroître, mais de la modérer (5), comme l'enseignoient les anciens Médecins, & de la rendre plus un forme.

Enfin, il paroît très-vraisemblable que le vice que l'air contracte par la respiration, est dû aux exhalaisons qui s'y mêlent, plutôt qu'à la

(1) *Ibid.* tom. II, pag. 197, §. 44.

(2) *Ibid.* tom. II, pag. 199, §. 43 ; & tom. V, pag. 127, 128, 129.

(3) Voy. les expériences de M. Fordice, qui, dans l'air d'une chambre échauffée à 120 degrés, a observé que le thermomètre placé sous sa langue, dans ses mains, & plongé dans son urine, étoit constamment à 100 degrés. (*Journ. de Phys.* tom. VII, ann. 1776, page 1, p. 57.)

(4) Endroit cité, §. 93.

(5) *Mélang.* de la Soc. Roy. de Turin, tom. V, depuis la pag. 131 jusqu'à 232.

perte d'un principe vital; car cet air est gâté d'autant plus tôt en parité de circonstances, qu'il est dilaté dans un plus grand espace, & plus raréfié, recevant par conséquent plus aisément & en plus grande quantité les exhalaïsons des poumons qui doivent le souiller. (1).

Ce que le gaz déphlogistiqué me présente de plus singulier, c'est qu'après l'avoir rendu nuisible par la respiration autant qu'il peut le devenir aux animaux, & après avoir été, selon Priestley, pleinement phlogistiqué (2), il entretenoit pourtant encore la flamme, & beaucoup mieux que l'air commun.

Selon M. Priestley, il faut une dose beaucoup plus forte de phlogistique, pour rendre l'air funeste aux animaux, que pour éteindre une bougie (3). Comment donc un air qui a assez de phlogistique pour tuer les animaux, en manque-t-il pour éteindre la flamme?

A la vérité, M. Priestley a reconnu une espèce d'air factice, qu'il appelle *air nitreux déphlogistiqué*, dans lequel une bougie brûle avec une flamme agrandie, quoique cet air soit funeste à la vie animale, & il explique aisément ce phénomène, en supposant que la constitution de cette espèce d'air est telle, qu'il est capable de recevoir du phlogistique dans un degré de chaleur très-grand, qui n'est peut être pas éloigné de la chaleur rouge, mais non pas dans le degré qui est compatible avec la vie animale (4).

En admettant la vérité de cette explication pour l'*air nitreux déphlogistiqué*, dont la loi d'affinité avec le phlogistique n'est pas connue, il est évident qu'on ne pourroit pas l'appliquer au cas présent; car l'air déphlogistiqué a la plus grande affinité avec le phlogistique, & s'empare aisément à froid de celui dont l'acide nitreux est chargé, quoique cet acide le retienne avec une très-grande force: d'ailleurs, il est faux qu'il soit capable de recevoir une plus grande quantité de phlogistique, par la chaleur d'une bougie, que par la respiration animale, puisqu'après avoir été vicié par la flamme d'une bougie autant qu'il peut l'être, il sert encore presque également bien à la respiration animale, dont il reçoit une plus grande quantité de phlogistique, jusqu'à ce qu'il soit presque entièrement phlogistiqué.

Dans un autre endroit, M. Priestley, en parlant du même *air nitreux déphlogistiqué*, qu'il avoit purgé en le faisant absorber par l'eau de neige, & dont il l'avoit ensuite chassé au moyen de la chaleur, l'ayant gardé pendant quelques jours: « Je fus surpris, dit-il, de voir qu'une souris y de- » meuroit à son aise pendant cinq minutes. Pour être tout-à-fait certain

(1) *Ibid.* tom. II, pag. 199; & tom. V, pag. 126, §. 22.

(2) *Expériences & Observations*, tom. III, pag. 437.

(3) *Ibid.* tom. III, pag. 144.

(4) *Ibid.* tom. III, pag. 238, 239.

» (poursuivit-il), relativement aux autres propriétés de cet air, je reti-
 » rois la fouris, tandis qu'elle étoit encore vigoureuse, & je trouvai
 » qu'une bougie brûloit très bien dans cet air, mais qu'il n'étoit pas aff été
 » le moins du monde par l'air nitreux. Dans ce cas très-singulier, l'air
 » nitreux est en défaut, relativement à la respirabilité de l'air ». Ces faits
 fournissent de nouvelle matière pour la spéculation; mais il est à propos
 de multiplier davantage les expériences, avant de se donner carrière de
 ce côté (1).

Le gaz déphlogistiqué, vicié autant qu'il peut l'être par la respiration animale, & presque entièrement phlogistique, fournira donc un exemple nouveau & constant de cette admirable exception; car il n'est presque point affecté par l'air nitreux (2), & il peut servir aisément à la respiration des animaux au delà de cinq minutes. Enfin, il entretient la flamme beaucoup mieux que l'air commun.

S'il est permis à présent de hasarder quelques conjectures, il paroît qu'afin que le gaz déphlogistiqué ne soit point affecté par l'air nitreux, il n'est point nécessaire qu'on le charge de phlogistique; mais qu'il suffit qu'il soit combiné avec un principe quelconque, qui affoiblisse son affinité avec le phlogistique, & qui la rende moindre de celle de l'acide nitreux avec ce même phlogistique; car dès-lors il ne fera plus en état de le lui dérober.

On pourroit donc supposer que l'air vicié par la respiration, quoiqu'il se comporte avec l'air nitreux de la même façon que s'il fût phlogistiqué; il ne l'est cependant pas; mais qu'il est seulement combiné avec un principe qui diminue son affinité avec le phlogistique.

En effet, la vapeur de la respiration arrêtée contre la surface polie d'une glace de miroir, & condensée par le froid, ressemble beaucoup plus à une vapeur aqueuse (qui est cependant chargée de parties excrémentielles) qu'à des exhalaisons phlogistiques toutes pures.

Mais comme le gaz déphlogistiqué, après avoir été vicié par la respiration, entretient assez bien la flamme d'une bougie, il faudra encore supposer que l'air ainsi vicié, quoiqu'il ne soit pas assez avide de phlogistique pour le dérober à l'air nitreux, est pourtant en état de recevoir celui qui exhale de la flamme, soit que ce phlogistique se combine avec les vapeurs animales dont il est déjà chargé, soit que, par son intermède, ces mêmes vapeurs en soient séparées & chassées.

Pour reconnoître si les vapeurs de la respiration étoient vraiment chassées & précipitées de l'air par le phlogistique de la flamme, j'ai essayé de voir si, après qu'une bougie y auroit brûlé dedans, cet air seroit rétabli, & redeviendroit capable de servir à la respiration: mais l'expérience fut sans

(1) *Ibid.* tom. III, pag. 444, 445.

(2) Priestley, *ibid.* tom. III, pag. 437.

succès; car un animal ne vécut ni plus ni moins qu'avant que l'on y eût plongé la bougie; d'où il est aisé de conclure que le phlogistique de la flamme ne précipite point les principes qui souillent cet air, mais qu'il se combine avec eux.

Puisque l'air atmosphérique, vicié par la respiration, n'est plus en état d'entretenir la flamme(1), il resteroit à examiner pourquoi cet air n'est plus en état de recevoir le phlogistique de la flamme, quand le gaz déphlogistique, vicié de la même façon, le reçoit encore avec facilité.

Enfin, y ayant beaucoup d'analogie entre l'air putride & l'air vicié par la respiration, j'ai aussi voulu essayer si le gaz déphlogistique, après avoir été chargé & souillé d'exhalaisons putrides, conservoit la faculté d'entretenir la flamme de la même façon que lorsqu'il est chargé des exhalaisons de la respiration; mais j'ai reconnu que les exhalaisons putrides lui enlevoient cette propriété, quoiqu'un peu plus tard de ce qu'il en arrive dans l'air commun.

Mais revenons à la respiration. La dissection des animaux morts dans le gaz déphlogistique, confirme la cause de leur mort ci-devant proposée; c'est-à-dire, qu'ils meurent, parce que leur respiration en est interceptée. En effet, l'on trouve tout leur sang rassemblé dans l'artère pulmonaire & dans les cavités droites du cœur; ce qui prouve assez que ce sang n'a pu poursuivre son chemin par les poumons, comme il arrive toutes les fois que leur jeu en est arrêté.

La mort plus prompte des animaux adultes que des jeunes, dans les mêmes circonstances; fournit une nouvelle preuve de mon opinion; car l'on a de même observé que les animaux adultes meurent plus vite dans le vide que les jeunes (2): or, dans ce cas, leur mort dépend évidemment de ce qu'on leur a ôté la respiration. Il paroît donc que la mort des animaux dans l'air vicié, doit dépendre de la même cause qui affecte plus tard les jeunes animaux, parce que leur sang peut encore être détourné en partie des poumons par le trou ovalaire, & par le conduit artériel, qui sont ordinairement fermés dans les animaux adultes (3).

La facilité avec laquelle les animaux mourans dans l'air vicié par la respiration, reviennent & sont parfaitement rétablis, si on les expose à l'air commun, & d'autant plus promptement, s'ils sont exposés au gaz déphlogistique, ou bien si on leur injecte dans les poumons de l'air commun, comme les Médecins savoient depuis long-temps (4), ou du gaz déphlogistique, comme j'ai proposé, à l'exemple de M. Ingen-Houff

(1) Mélang. de la Soc. Roy. tom. I; pag. 47, §. 44.

(2) *Ibid.* tom. V, pag. 124, not. y. a.

(3) *Ibid.* tom. V, pag. 124, §. 21.

(4) *Ibid.* tom. V, pag. 129, §. 30, 31, 32.

cette facilité, dis-je, de les rétablir parfaitement par ces moyens, démontre assez qu'il ne s'est donc pas fait une grande perversion dans leurs humeurs, par la suppression de l'émanation du phlogistique, & que leur cœur non plus n'a point reçu une impression fatale de ces mêmes humeurs, qui lui ait ôté l'irritabilité; car puisqu'en ôtant les obstacles, & en rendant les poumons perméables au sang par l'inflation, le cœur reprend tout de suite ses fonctions, il est évident que ce n'étoit pas faute de forces, mais par les obstacles insurmontables qui s'y oppoient, qu'elles avoient été suspendues.

Enfin, cette même irritabilité du cœur, qui se décide tout entière aussitôt que l'on injecte de l'air dans les poumons, se fait appercevoir de la même façon dans les cadavres, durant plusieurs heures, après la mort; ce qui ne devoit point arriver, quand même on supposeroit que ce ne seroit qu'une mort apparente; car comme il ne devoit pas y avoir beaucoup de chemin de cette mort apparente à la véritable mort, si l'on veut supposer que l'irritabilité du cœur ne pouvoit encore être entièrement éteinte, elle devoit au moins être extrêmement foible & assoupie.

Je fais que l'on a observé des convulsions dans quelques circonstances de ces morts, & que de là on a déduit qu'elles dérivent d'une cause qui affecte dangereusement les nerfs; mais ces convulsions ne se voient que lorsque la mort est assez prompte, comme quand on plonge les animaux dans un air précédemment vicié par d'autres animaux, ou dans une petite quantité d'air, sur-tout si cet air est raréfié, puisqu'il se souille plus promptement (1). Or, on voit de même dans les animaux étranglés, noyés, & qui périssent dans le vide, que la prompte suppression de la respiration ne manque jamais de produire de semblables convulsions.

J'ai observé que le gaz déphlogistique, vicié par la flamme d'une bougie, en l'agitant dans l'eau, redevenoit capable de l'entretenir. Scheele a de même observé qu'ayant repurgé cet air par l'eau de chaux, la bougie pouvoit de nouveau y vivre un temps quoiqu'assez court (2).

Ceci pourroit faire croire que la cause principale qui éteint la flamme, est l'air fixe qui en émane, qui est absorbé & retenu par l'eau, & encore mieux par l'eau de chaux.

Il resteroit donc à examiner si l'air vicié par la flamme du phosphore, qui n'exhale point d'air fixe, seroit également rétabli par le lavage dans l'eau; & dans le cas qu'il le fût, il faudroit conclure que le phlogistique exhalant de la flamme n'est pas tel qu'il sort de quelques autres corps, c'est-à-dire, qu'il est ou plus simple, ou combiné avec quelque autre principe,

(1) *Ibid.* tom. II, pag. 202, §. 50.

(2) Ouvrage cité, §. 21.

& que par conséquent son affinité avec le gaz déphlogistiqué est moindre, & telle qu'elle puisse en être enlevée par l'eau.

L'impossibilité cependant de rétablir de la même façon l'air commun vicié par la flamme, dans le même temps qu'elle nous découvre une nouvelle différence entre cet air & le gaz déphlogistiqué, pourra peut-être nous aider à en pénétrer les causes.

Ce qui démontre encore mieux le peu d'adhésion que les émanations qui s'exhalent de la flamme ont avec le gaz déphlogistiqué, est que ce gaz, vicié par la flamme, se rétablit de soi-même par le seul repos de quelques heures. Or, comme l'air commun, vicié de même par la flamme, retient constamment son vice (1), il est aisé de conclure que les exhalaisons de la flamme contractent une liaison beaucoup moins étroite avec le gaz déphlogistiqué qu'avec l'air commun. Enfin, puisqu'au moyen de l'eau de chaux, le gaz déphlogistiqué, gâté par la respiration des animaux, est parfaitement rétabli dans vingt-quatre heures, ce qui ne réussit point à l'air commun, vicié de la même façon, il en résulte que les vapeurs de la respiration ont aussi une liaison beaucoup moins intime & moins forte avec le gaz déphlogistiqué qu'avec l'air commun, soit que ces vapeurs soient simplement de l'air fixe, comme le prétend M. l'Abbé Fontana, soit que dans leur composition il y entre quelque autre principe également capable d'être absorbé par l'eau de chaux & de se combiner avec elle.

M. l'Abbé Fontana a proposé le premier de corriger le gaz déphlogistiqué vicié par la respiration, en le filtrant à travers l'eau de chaux. M. Priestley enferma sous deux récipients remplis d'une égale quantité d'air déphlogistiqué, deux souris d'égale grosseur; l'un des récipients étoit posé sur l'eau de chaux, & l'autre sur l'eau commune. Après deux heures & demie, lorsque ces animaux commencèrent, dans les deux récipients, à être également travaillés par la difficulté de respirer, il les retira; & ayant examiné l'air de deux récipients par l'eudiomètre, il le trouva également vicié; ce qui lui fit conclure que le remède proposé par M. l'Abbé Fontana n'étoit d'aucune utilité (2). Mais soit que la preuve de l'eudiomètre ne soit pas une marque & une mesure bien certaine de la respirabilité de l'air dans ce cas; soit que le temps pendant lequel l'air vicié a demeuré sur l'eau de chaux, eût été trop court pour le corriger, mes expériences confirment assez que l'eau de chaux possède cette faculté, & qu'on parvient, par son moyen, à rétablir parfaitement le gaz déphlogistiqué, tout-à-fait gâté & perverti par la respiration.

(1) Voy. aussi Mélang. de la Soc. Roy. tom. I, §. 28; tom. V, pag. 195, §. 41.

(2) Voy. Expériences & Observations sur la Thyrique, tom. III, depuis la page 190 jusqu'à la page 200.

M. Scheele prétend que son air du feu (le gaz déphlogistiqué), par l'addition du phlogistique de la flamme, est changé en chaleur qui pénètre les vaisseaux, & qui, en échappant à travers leurs parois, laisse ces mêmes vaisseaux vides d'air. C'est ce qu'il a entrepris de prouver par une expérience faite avec la flamme du phosphore (1).

Quant aux autres flammes qui brûlent dans l'air du feu, elles ne laissent pas les vaisseaux absolument vides, parce que l'air qui s'en dissipe sous la nouvelle forme de chaleur, est en partie remplacée par l'acide aérien (air fixe) qui s'exhale abondamment de ces mêmes flammes (2).

Selon ces principes, un animal plongé dans le gaz déphlogistiqué vicié par la flamme, devroit y être aussi promptement suffoqué que dans l'acide aérien. Mais nous avons observé que les animaux vivent un assez long temps, & sont fort à leur aise dans cet air; il faut donc conclure que l'hypothèse de M. Scheele ne répond pas aux faits, & n'est pas assez solidement établie.

Turin, le 1^{er} Mars 1784.

EXPLICATION DES FIGURES.

Figure 1^{re}. Flacon de cristal avec son bouchon de liège couvert avec de la peau de boyau.

Fig. 2. Petit appareil pour passer les oiseaux de l'air atmosphérique dans la cloche.

Fig. 3. La même cloche montée sur le trépied.

Fig. 4. Grand appareil pour passer de gros animaux dans la capacité de la cloche.

Fig. 5. Petite cloche de cristal armée d'un robinet qui porte une vessie flasque, qui plonge dans un appareil au mercure.

(1) Ouvrage cité, §. 45. Dans cette expérience, le bouchon de liège qui fermoit la bouteille dans laquelle on alluma le phosphore, après la combustion, se trouva avoir été si enfoncé dans son col, qu'on ne put l'en tirer, & qu'il fallut le pousser dans la bouteille pour l'ouvrir; ce qui donne lieu de soupçonner que, pendant la déflagration du phosphore, ce même bouchon a pu être repoussé avec égale facilité en dehors par l'air raréfié; qu'il se fera frayé un chemin par-là, & d'où il sera résulté le vide que l'on a trouvé après l'expérience; de la même façon qu'on trouveroit le vide dans une bouteille dans laquelle l'on allumeroit un corps quelconque, si son ouverture étoit garnie d'une soupape qui, en permettant à l'air raréfié par la flamme de sortir, empêcheroit ensuite l'air extérieur d'y rentrer pendant le refroidissement.

(2) *Ibid.* §. 21.

TABLEAU des Expériences sur la durée de la vie des moineaux renfermés dans cinq différens flacons remplis avec des gaz meurtriers, ou bien avec l'air vicié par différens procédés, & mêlés, en différentes proportions, avec le gaz déphlogistiqué, dans lequel l'on observe de même l'état de la flamme dans les flacons après la mort de l'animal.

Gaz inflammable des marais.

Proportions ou parties		Durée de la vie des animaux.		Examen par la bougie introduite après la mort de l'animal.
de gaz inflammable	de gaz déphlogistiqué.	heures.	minutes.	
1	1	3	7	brûla sans la moindre détonation.
2	1	1	50	La bougie a allumé cet air, & s'est éteinte.
3	1	1	9	Idem.
4	1		47	Idem.
Dans l'air inflammable sans mélange.				La bougie a allumé l'air, qui brûla tranquillement, & s'est éteinte.

L'air vicié par la vapeur du soufre.

Proportions ou parties		Durée de la vie des animaux.		
d'air vicié.	de gaz déphlogistiqué.	heures.	minutes.	
1	1	1	54	La bougie resta allumée.
2	1	1	35	La bougie resta allumée avec une flamme moins vive que dans l'air commun.
3	1	1	30	La bougie s'est éteinte.
4	1	1	20	La bougie s'est éteinte.
Dans l'air vicié sans mélange.				s'est éteinte.
Dans l'air vicié comme le précédent, mais qui ne passa pas au travers.				1/3 s'est éteinte.

L'air vicié par le charbon embrasé.

Proportions ou parties		Durée de la vie des animaux.		
d'air vicié.	de gaz déphlogistiqué.	heures.	minutes.	
1	1		24	La bougie resta allumée avec beaucoup de vivacité.
2	1		3	La flamme étoit beaucoup plus vive que dans l'air commun.
3	1		1	La bougie resta allumée comme dans l'air commun.
4	1	1	1/2	La bougie resta allumée.
Dans l'air vicié sans mélange.				s'est éteinte.

L'air vicié par un mélange de limaille de fer & de soufre un peu humecté.

Proportions ou parties		Durée de la vie		Examen pour la bougie. introduite après la mort de l'animal.
d'air vicié.	de gaz déphlogistiqué.	des animaux. heures. minutes.		
1	1	5	1	s'est éteinte.
2	1	1	10	s'est éteinte.
3	1	5	2	s'est éteinte.
4	1	4	1	s'est éteinte.
Dans l'air vicié sans mélange.			$\frac{1}{2}$	s'est éteinte.

Le gaz inflammable retiré par le fer avec l'huile de vitriol.

Proportions ou parties		Durée de la vie		
de gaz inflammable	de gaz déphlogistiqué.	des animaux. heures. minutes.		
1	1	1	2	La bougie causa une forte détonation à l'orifice ; mais introduite au fond du flacon, resta allumée.
2	1	1	12	La bougie causa une détonation ; elle resta allumée en l'enfonçant.
3	1	1	5	La bougie causa de même une petite détonation, & s'est éteinte.
4	1		42	La bougie a allumé l'air sans détonation, & s'est éteinte.
Dans le gaz inflammable sans mélange.			$\frac{1}{2}$	La bougie alluma le gaz inflammable ; qui brûla avec une flamme léchante sans bruit, & s'est éteinte.

Le gaz méphitique ou l'air fixe.

Proportions ou parties		Durée de la vie		
d'air fixe.	de gaz déphlogistiqué.	des animaux. heures. minutes.		
1	1		38	brûla avec beaucoup de vivacité.
2	1		13	brûla plus vivement que dans l'air commun.
3	1		4	brûla à peu près comme dans l'air atmosph.
4	1		1	brûla avec une flamme moins vive que dans l'air commun.
Dans l'air fixe sans mélange.			$\frac{1}{2}$	s'est éteinte.

L'air vicié sur la respiration animale.

Proportions ou parties		Durée de la vie		
d'air vicié.	de gaz déphlogistiqué.	des animaux. heures. minutes.		
1	1	2	48	demeura allumée avec une flamme vive.
2	1	1	52	demeura allumée comme dans l'air commun.
3	1	1	6	s'est éteinte.
4	1	1	5	s'est éteinte.
Dans l'air vicié sans mélange.		2	$\frac{1}{2}$	s'est éteinte.

Le gaz de la fermentation vineuse.

Proportions ou parties		Durée de la vie des animaux.		Examen par la bougie introduite après la mort de l'animal.
de gaz de fermentation.	de gaz déphlogistiqué.	heures.	minutes.	
1	1	1	9	brûla avec une flamme plus vive que dans l'air commun.
2	1		50	brûla comme dans l'air atmosphérique.
3	1		38	brûla avec une flamme moins vive que dans l'air commun.
4	1		33	brûla avec une flamme moins vive que la précédente.
Dans le gaz seul sans mélange.			21	s'est éteinte.

L'air commun vicié par l'extinction d'une bougie.

Proportions ou parties		Durée de la vie des animaux.		
d'air vicié.	de gaz déphlogistiqué.	heures.	minutes.	
1	1	4	19	La bougie resta allumée.
2	1	1	30	La bougie s'est éteinte.
3	1	1	19	La bougie s'est éteinte.
4	1		55	La bougie s'est éteinte.
Dans l'air vicié sans mélange.			50	s'est éteinte.

Remarques. Pour remplir ces flacons des différens mélanges des gaz & airs viciés avec le gaz déphlogistiqué, je me suis servi de l'appareil pneumatologique. Voici la façon dont j'ai opéré dans chaque expérience.

Je remplissois d'eau les cinq flacons, que je renversois dans l'eau de la cuve, en les posant sur la tablette; j'introduisois du gaz déphlogistiqué jusqu'à la hauteur marquée dans les parois des flacons qui étoient calibrés; je finissois ensuite de les remplir avec le gaz ou l'air vicié que j'examinois. Je scellois sous l'eau avec un obturateur le flacon; je le renversois; & pendant que j'étois l'obturateur, l'on introduisoit le moineau, & on le bouchoit avec un bouchon de liége qui étoit recouvert de deux ou trois couches de peau de boyau; ce qui se faisoit dans un instant.



M É M O I R E

Sur le premier Drap de laine superfine du cru de la France ;

Lu à la rentrée publique de l'Académie Royale des Sciences, le
21 Avril 1784;

Par M. DAUBENTON, de la même Académie.

JUSQU'À présent, on n'a pu faire des draps fins qu'avec la laine achetée chez les Espagnols; mais cette Nation, qui a déjà établi assez de Manufactures pour employer toutes les soies, ne manquera pas de garder toutes ses laines, dès que ses Fabriques de Draps pourront les consommer en entier; alors il ne se feroit plus de draps fins en France, & nous serions obligés de les tirer de l'Espagne.

MM. de Trudaine ayant prévu ce grand inconvénient pour le Commerce, me firent l'honneur de me consulter en 1766, afin de savoir s'il seroit possible d'améliorer les laines de France, au point de suppléer aux laines étrangères dans nos Manufactures de draps fins. Les observations que j'avois faites depuis long-temps sur les races métissées des animaux domestiques, me firent penser que, par un bon choix des beliers & des brebis, pour leurs alliances, on pourroit rendre les laines plus fines ou plus longues; d'après cette considération, MM. de Trudaine me proposèrent de faire les expériences nécessaires pour cet objet. Je m'en chargeai avec d'autant plus d'espérance de succès, que le climat de la France me paroissoit plus favorable aux bêtes à laine, que celui de l'Espagne ou de l'Angleterre, parce qu'il y a moins de chaleur en France qu'en Espagne, & moins de brouillards qu'en Angleterre.

MM. de Trudaine obtinrent de M. De l'Averdy, alors Contrôleur des Finances, tout ce qui étoit nécessaire pour mes expériences. Le Gouvernement fit venir successivement des beliers & des brebis de Roussillon, de Flandre, d'Angleterre, de Maroc, du Tiber & d'Espagne. Je mis toutes ces races de bêtes à laine dans la bergerie que j'ai établie près de la ville de Montbard, dans un canton un peu montueux, & par conséquent favorable à la production des laines superfines, qui étoit mon principal objet. Je ne construisis point d'étable; je tins tous ces animaux en plein air nuit

& jour pendant toute l'année, sans aucun abri. Cette expérience eut un plein succès, dont je rendis compte à l'Académie en 1769, dans une assemblée publique.

J'alliai les béliers dont la laine étoit la plus fine, avec des brebis à laine jarreuse, qui avoient autant de poil que de laine, pour juger par ces extrêmes de l'effet de la laine du bélier sur celle de la brebis. Je fus très-surpris de voir fortir de ce mélange un bélier à laine superfine. Cette grande amélioration me donna d'autant plus d'espérance pour le succès de mon entreprise, qu'elle avoit été produite par un bélier de Roussillon; car je n'avois point alors de béliers d'Espagne.

En 1776, il me vint des béliers & des brebis d'Espagne; alors j'eus sept races de bêtes à laine très-distinctes, y compris la race de l'Auxois, qui est le pays où ma bergerie est située. J'ai perpétué jusqu'à présent toutes ces races sans mélange, pour savoir ce qu'elles deviendroient dans ma Bergerie; j'ai aussi allié ces sept races entre elles, pour avoir d'autres races méritées, & pour connoître à quel degré elles influeroient les unes sur les autres, relativement à l'amélioration des laines:

Par ces expériences, suivies avec les plus grandes précautions, pour qu'il n'y eût point d'équivoque, j'ai amené toutes les races de ma bergerie au degré de finesse de la laine d'Espagne, sans tirer de nouveaux béliers de ce pays, ni de Roussillon. On peut voir les preuves réelles de ces faits sur les troupeaux de ma bergerie, & sur un petit troupeau que j'ai fait venir à la Ménagerie de l'École Vétérinaire d'Alfort, près de Charenton.

J'ai trouvé de la difficulté à me convaincre moi-même de cette belle amélioration. Il y a des degrés de finesse dans les laines qu'il est impossible de distinguer au doigt ni à l'œil. Lorsque j'y fus parvenu, je ne pouvois plus savoir si j'améliorois, ou si je détériorois les laines par de nouveaux mélanges de races: alors j'apportai des échantillons de ces laines à Paris; & après avoir consulté les meilleurs connoisseurs en ce genre, je les trouvai aussi incertains que moi, & j'en conclus que les gens qui vendent la laine d'Espagne, ceux qui l'achètent, ni les Manufacturiers qui l'emploient, n'en peuvent pas distinguer les différens degrés de finesse, avant d'en avoir fait du drap.

Cependant il falloit nécessairement que je misse de la précision dans les résultats de mes expériences. Pour y parvenir, j'imaginai de mesurer le diamètre des filamens de la laine par un micromètre appliqué au microscope. Ce moyen me réussit parfaitement; il me fit voir clairement les progrès de l'amélioration des laines. Ce moyen est aussi le seul qui puisse éclairer, à l'inspection de la laine, le Manufacturier sur le degré de finesse que doit avoir le drap qu'il va fabriquer. Mais le microscope n'étant pas entre les mains de tout le monde, j'ai indiqué aux Propriétaires de troupeaux & aux Bergers une manière fort aisée de reconnoître les dif-

férés de grés de la finesse des laines. Le détail de ces procédés est dans les Mémoires de l'Académie de 1777, & dans l'Instruction des Bergers que j'ai publiée en 1782 (1).

Après m'être assuré que mes laines étoient parvenues au degré de superfin, il falloit encore les éprouver dans la fabrication du drap, & comparer celui qui en seroit fait, avec le drap de laine d'Espagne. L'année dernière, j'ai envoyé à l'Entrepreneur de la Manufacture Royale de drap de Château-du-Parc, près de Châteauroux en Berri, huit cent vingt-huit livres de mes laines lavées à dos. Avant d'en faire le prix, il en a fait des draps de différentes couleurs. Après ces épreuves, il s'est engagé à les payer au plus haut prix des laines d'Espagne transportées en France, & à un moindre terme pour l'échéance, parce qu'il a reconnu dans les laines que j'ai améliorées plus de force & de nerf, avec la même finesse à l'œil, la même douceur au toucher; parce que non seulement elles se sont tirées aussi fin à la filature, mais qu'elles ont souffert un tors beaucoup plus considérable sans se casser, & parce que les Ouvriers ont trouvé que la chaîne des draps fabriqués avec ces laines, étoit plus nerveuse & plus forte qu'avec les laines d'Espagne. Quoique les miennes aient été filées & tissées dans le fort de l'hiver dernier, les draps ont pris un foulage très ferme, & sont devenus plus forts que les draps de laine d'Espagne faits en France; ils ont plus de rapport avec ceux que les Anglois fabriquent. Le Manufacturier s'est empressé de faire de ces draps forts avec les laines que je lui ai envoyées, parce qu'il croit qu'ils seront plus durables, qu'ils résisteront mieux à la pluie, & qu'ils auront un meilleur débit dans le commerce du nord. A présent, il va travailler à faire avec ces laines, des draps souples & moëlleux, comme ceux que nous faisons avec les laines d'Espagne.

La fabrique du premier drap de laine superfine du cru de la France, est un événement important pour les Manufactures & pour le Commerce. Les moyens que j'ai donnés pour faire croître des laines super fines, d'après de longues expériences, dans plusieurs Mémoires, & dans l'Instruction pour les Bergers, sont faciles & peu dispendieux: si nous les mettons en exécution, nous pourrons faire des draps fins avec nos laines. La durée de cette amélioration est déjà prouvée par seize ans d'expérience sur les laines de Roussillon, & par huit ans sur les laines d'Espagne.

Il y a en France plusieurs exemples de l'amélioration des laines à un grand degré de finesse. Les Propriétaires de troupeaux qui ont acquis des beliers dont la laine étoit plus fine que celle des brebis du pays, ont eu la

(1) Cet Ouvrage se vend chez Pierres, rue Saint-Jacques; chez Debure l'aîné; Didot le jeune; Gogué & Née de la Rochelle, quai des Augustins, à Paris.

satisfaction de voir leurs laines se perfectionner & augmenter de prix. Des beliers & des brebis d'Espagne se sont déjà perpétués pendant nombre d'années dans plusieurs de nos Provinces, sans avoir dégénéré. Je suis très-convaincu, par ma propre expérience, & par beaucoup d'autres, que tous les pays montueux de la France peuvent produire des laines super fines, & que nous aurons des laines très-longues dans les pâturages abondans de nos plaines.

J'ai vu avec plaisir les sages réglemens que l'Administration provinciale de Berri a faits pour l'établissement d'une Ecole de Bergerie & de Parcage, & je me suis empressé de donner un de mes Bergers pour en être le Maître; j'enverrai aussi des beliers de ma bergerie, qui m'ont été demandés pour cette Province.

Les bêtes à laine étrangères ne sont pas nécessaires pour multiplier en France les laines super fines & les laines longues. Des beliers choisis dans le Roussillon & dans la Flandre, en produiront bientôt, si nous prenons de l'émulation, comme les Anglois, pour faire valoir nos troupeaux, & si le Gouvernement la favorise. Peut-être le besoin nous rendroit-il encore plus active. Si l'Etranger refusoit de nous vendre des laines super fines, nous ferions promptement des efforts pour faire croître ces laines en France, plutôt que de renoncer à la fabrication & au commerce des draps fins.

L'heureux succès des épreuves que j'ai faites avec soin sur les troupeaux & sur les pâturages pendant dix-huit ans, m'encourage à les continuer avec la même exactitude sur tout ce qui peut contribuer à l'amélioration des bêtes à laine. Je publierai incessamment une Instruction sur la culture & l'emploi des pâturages.

N. B. Ce Mémoire a été imprimé par ordre de M. de Calonne, Contrôleur Général des Finances, à l'Imprimerie Royale.

M É M O I R E

Sur les altérations que le feu de fusion fait éprouver à la terre des végétaux, mêlée avec les autres terres pures ;

Par M. ACHARD.

LA terre dont j'ai fait usage dans les expériences qui sont le sujet de ce Mémoire, & dont la Table suivante présente les résultats, a été tirée

de cendres de bois de chêne. M'étant convaincu, par des essais réitérés, que l'élixivation la plus exacte ne peut pas emporter entièrement le sel alkali fixe contenu dans les cendres des végétaux, j'ai dissous les cendres de bois de chêne dans de l'acide marin, & ai retiré la terre de cette solution par la précipitation faite avec le sel de tartre. De cette manière, j'ai réussi à séparer de la terre tout l'alkali salin qui, par sa fixité, étoit resté dans les cendres, & qui, par le degré de chaleur occasionné par l'incinération, avoit été intimement uni avec la terre.

Afin de déterminer la fusibilité des mélanges que j'ai faits, je les ai exposés pendant trois heures au feu dans un fourneau de fusion semblable à celui dont M. Pott donne la description dans sa Lithogéognosie.

Mélange.	Proport.	Résultat.	Couleur.	Dureté.
Terre végétale. Terre vitrifiable.	1 partie. 1 partie.	Masse qui n'avoit pas éprouvé la moindre fusion.	Blanche.	Dure.
Terre végétale. Terre vitrifiable.	1 partie. 2 parties.	Poudre.	Blanche.	
Terre végétale, Terre vitrifiable.	2 parties. 1 partie.	Masse poreuse, peu polie dans la fracture; à sa surface elle avoit beaucoup de poli, & étoit demi-transparente.	La partie inférieure & opaque blanche, la partie supérieure transparente verdâtre.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre végétale. Terre vitrifiable.	4 parties. 1 partie.	Verre qui avoit percé le creuset.	Verdâtre.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre végétale. Terre vitrifiable.	1 partie. 4 parties.	Poudre.	Blanche.	
Terre végétale. Terre calcaire.	1 partie. 1 partie.	Verre.	Jaune.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre végétale. Terre calcaire.	2 parties. 1 partie.	Verre.	Jaune.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre végétale. Terre calcaire.	1 partie. 2 parties.	Verre.	Jaune verd.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre végétale. Terre calcaire.	4 parties. 1 partie.	Aux endroits où le mélange touchoit le creuset, il s'étoit vitrifié; au centre du creuset, il étoit resté en poudre.	Grise.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre végétale. Terre calcaire.	1 partie. 4 parties.	Aux endroits où le mélange touchoit le creuset, il s'étoit vitrifié; au centre du creuset, il étoit resté en poudre.	Grise.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre végétale. Terre du sel amer.	1 partie. 1 partie.	Verre.	Jaune.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre végétale. Terre du sel amer.	1 partie. 2 parties.	Poudre.	Grise.	
Terre végétale. Terre du sel amer.	2 parties. 1 partie.	Verre.	Jaune verdâtre.	Donne des étincelles avec l'acier.

Mélange.	Proport.	Résultat.	Couleur.	Durété.
Terre végétale. Terre du sel amer.	1 partie. 4 parties.	Masse poreuse, peu polie, qui avoit éprouvé la fusion.	Grisâtre.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre végétale. Terre d'alun.	1 partie. 1 partie.	Masse peu polie, qui avoit éprouvé la fusion.	Grise.	Donne beaucoup d'ét. avec l'acier.
Terre végétale. Terre d'alun.	1 partie. 2 parties.	Poudre.	Blanche.	
Terre végétale. Terre d'alun.	2 parties. 1 partie.	Masse poreuse, peu polie; à sa surface, il se trouva de petits cristaux.	Grisâtre.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre végétale. Terre d'alun.	4 parties. 1 partie.	Masse vitrifiée aux bords, opaque dans le milieu.	Jaune.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre végétale. Terre d'alun.	1 partie. 4 parties.	Poudre.	Blanche.	
Terre végétale. Terre animale, tirée d'os de mouton.	1 partie. 1 partie.	Masse poreuse, peu polie, qui paroissoit cristallisée.	Blanche.	Donne peu d'étincelles avec l'acier.
Terre végétale. Terre du fluor de spath.	1 partie. 1 partie.	Masse qui avoit beaucoup de poli.	Blanche.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre végétale. Terre vitrifiable. Terre calcaire.	1 partie. 1 partie. 1 partie.	Masse qui avoit éprouvé une demi-fusion; elle n'avoit pas de poli, & paroissoit être cristallisée.	Grise.	Donne peu d'étincelles avec l'acier.
Terre végétale. Terre vitrifiable. Terre du sel amer.	1 partie. 1 partie. 1 partie.	Masse qui n'avoit pas éprouvé de fusion.	Blanche.	Facile à pulvériser entre les doigts.
Terre végétale. Terre vitrifiable. Terre d'alun.	1 partie. 1 partie. 1 partie.	Masse qui n'avoit que peu de poli, & qui cependant avoit éprouvé la fusion.	Blanche.	Donne peu d'étincelles avec l'acier.
Terre végétale. Terre calcaire. Terre du sel amer.	1 partie. 1 partie. 1 partie.	Aux endroits où le mélange touchoit le creuset, il étoit entré en fusion, & formoit une masse poreuse qui n'avoit que peu de poli; au centre du creuset, le mélange étoit resté en poudre.	Grise.	Donne peu d'étincelles avec l'acier.
Terre végétale. Terre animale. Terre calcaire.	1 partie. 1 partie. 1 partie.	Masse demi-transparente, qui avoit beaucoup de poli.	Verdâtre.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre végétale. Terre animale. Terre du sel amer.	1 partie. 1 partie. 1 partie.	Verte.	Jaune.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre végétale. Terre du fluor de spath. Terre du sel amer.	1 partie. 1 partie. 1 partie.	Masse demi-transparente, qui avoit beaucoup de poli.	Jaune & bleuâtre.	Donne beaucoup d'étincelles avec l'acier.

Mélange.	Proport.	Résultat.	Couleur.	Durcié.
Terre végétale.	1 partie.	Masse poreuse, dont la surface n'avoit que peu de poli.	Grisâtre.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre d'alun.	1 partie.			
Terre du sel amer.	1 partie.			
Terre végétale.	1 partie.	Masse qui n'avoit pas éprouvé de fusion.	Bleuâtre.	Facile à pulvériser entre les doigts.
Terre animale.	1 partie.			
Terre d'alun.	1 partie.			
Terre végétale.	1 partie.	Verre.	Jaune verdâtre.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre du fluor de spath.	1 partie.			
Terre d'alun.	1 partie.			
Terre végétale.	1 partie.	Masse poreuse, en partie demi-transparente, qui n'avoit que peu de poli.	Jaune sale.	Ne donne pas d'étincelles avec l'acier.
Terre animale.	1 partie.			
Terre du fluor de spath.	1 partie.			
Terre végétale.	1 partie.	Masse poreuse, dont la surface étoit polie & paroïssoit cristallisée.	Blanche.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable.	1 partie.			
Terre d'alun.	1 partie.			
Terre du sel amer.	1 partie.			
Terre végétale.	1 partie.	Verre.	Jaune.	Donne beaucoup d'étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable.	1 partie.			
Terre calcaire.	1 partie.			
Terre du sel amer.	1 partie.			
Terre végétale.	1 partie.	Masse poreuse, polie, qui paroïssoit cristallisée.	Blanche.	Donne peu d'étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable.	1 partie.			
Terre calcaire.	1 partie.			
Terre d'alun.	1 partie.			
Terre végétale.	1 partie.	Verre.	Jaunâtre.	Donne beaucoup d'étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable.	1 partie.			
Terre calcaire.	1 partie.			
Terre d'alun.	1 partie.			
Terre du sel amer.	1 partie.			

M É M O I R E

Sur la vitrification de la terre alumineuse mêlée en proportions différentes & connues avec des sels ;

Par M. ACHARD.

Les expériences qui font le sujet de ce Mémoire ont été faites dans un fourneau à vent ; les mélanges y ont été exposés pendant trois heures au feu. Ce fourneau étoit, pour la construction, semblable à celui dont Pott donne la description dans sa Lithogéognosie ; mais le tuyau de tôle dont il est surmonté étant d'un plus grand diamètre, il donne une beaucoup plus forte chaleur.

Les résultats des expériences que j'ai faites pour déterminer de quelle manière les substances salines agissent par la voie sèche sur la terre de l'alun, sont représentés dans la Table suivante.

Mélange.	Proport.	Résultat.	Couleur.	Dureté.
Terre d'alun. Sel de tartre.	1 partie. 1 partie.	Poudre.	Blanche.	
Terre d'alun. Sel de tartre.	1 partie. 2 parties.	Masse qui n'avoit pas éprouvé de fusion.	Blanche.	Asez reduit.
Terre d'alun. Sel de tartre.	2 parties. 1 partie.	Poudre.	Blanche.	
Terre d'alun. Sel de tartre.	1 partie. 3 parties.	Masse qui n'avoit pas éprouvé de fusion.	Blanche.	Facile à pulvériser entre les doigts.
Terre d'alun. Sel de tartre.	1 partie. 4 parties.	Poudre.	Blanche.	
Terre d'alun. Sel de tartre caust.	2 parties. 1 partie.	Masse qui n'avoit pas éprouvé de fusion.	Blanche.	Facile à pulvériser entre les doigts.
Terre d'alun. Sel de tartre caust.	3 parties. 1 partie.	Poudre.	Blanche.	
Terre d'alun. Sel de tartre caust.	1 partie. 3 parties.	Masse qui n'avoit pas éprouvé de fusion.	Blanche.	Facile à pulvériser entre les doigts.
Terre d'alun. Sel de tartre caust.	1 partie. 4 parties.	Masse qui avoit éprouvé une demi fusion ; elle se pulvérisa à l'air.	Grise.	Ne donne pas d'étielles avec l'acier.
Terre d'alun. Alkali minéral.	1 partie. 1 partie.	Poudre.	Blanche.	

Mélange.	Proport.	Résultat.	Couleur.	Durété.
Terre d'alun. Alkali minéral.	2 parties. 1 partie.	Poudre.	Blanche.	
Terre d'alun. Alkali minéral.	3 parties. 1 partie.	Poudre.	Blanche.	
Terre d'alun. Alkali minéral.	1 partie. 3 parties.	Masse qui n'avoit pas éprouvé de fusion.	Blanche.	Facile à pulvériser entre les doigts.
Terre d'alun. Alkali minéral.	4 parties. 1 partie.	Poudre.	Blanche.	
Terre d'alun. Alkali minéral.	1 partie. 4 parties.	Masse poreuse qui avoit éprouvé une demi-fusion ; sa surface étoit couverte d'une poudre.	Grisâtre.	Ne donne pas d'étincelles avec l'acier.
Terre d'alun. Sel sédatif.	1 partie. 1 partie.	Poudre.	Blanche.	
Terre d'alun. Sel sédatif.	2 parties. 1 partie.	Poudre.	Blanche.	
Terre d'alun. Sel sédatif.	1 partie. 2 parties.	Masse poreuse qui avoit éprouvé une demi-fusion.	Blanche.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre d'alun. Sel sédatif.	1 partie. 3 parties.	Masse qui brilloit comme du sucre.	Blanche.	Facile à briser.
Terre d'alun. Sel sédatif.	3 parties. 1 partie.	Poudre.	Blanche.	
Terre d'alun. Sel sédatif.	4 parties. 1 partie.	Poudre.	Blanche.	
Terre d'alun. Sel sédatif.	1 partie. 4 parties.	Une partie du mélange étoit restée en poudre, l'autre avoit éprouvé un commencement de fusion ; aux parois du creuset il s'étoit formé quelques petits cristaux.	Blanche.	
Terre d'alun. Sel de Glauber.	1 partie. 1 partie.	Masse poreuse qui avoit éprouvé la fusion ; dans quelques endroits elle avoit un peu de poli.	Grisâtre.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre d'alun. Sel de Glauber.	2 parties. 1 partie.	Poudre.	Blanche.	
Terre d'alun. Sel de Glauber.	3 parties. 1 partie.	Poudre.	Blanche.	
Terre d'alun. Sel de Glauber.	1 partie. 3 parties.	Une partie du mélange éprouva la fusion, le reste resta en poudre.		
Terre d'alun. Sel de Glauber.	1 partie. 4 parties.	Une partie du mélange étoit vitriyée & avoit détreuilé le creuset ; l'autre étoit restée en poudre.	Verdâtre.	Donne des étincelles avec l'acier.

Mélange.	Proport.	Résultat.	Couleur.	Durété.
Terre d'alun. Sel de Glauber.	4 parties. 1 partie.	Poudre.	Blanche.	
Terre d'alun. Tartre vitriolé.	1 partie. 1 partie.	Poudre.	Blanche.	
Terre d'alun. Tartre vitriolé.	1 partie. 2 parties.	Masse qui n'avoit pas éprouvé de fusion.	Blanche.	Facile à pulvériser entre les doigts.
Terre d'alun. Tartre vitriolé.	2 parties. 1 partie.	Poudre.	Blanche.	
Terre d'alun. Tartre vitriolé.	1 partie. 3 parties.	Masse qui avoit éprouvé la fusion ; elle étoit confondue avec la substance du creuset, qui étoit entrée en fusion.	Jaune.	Donne peu d'étincelles avec l'acier.
Terre d'alun. Tartre vitriolé.	3 parties. 1 partie.	Poudre.	Blanche.	
Terre d'alun. Tartre vitriolé.	4 parties. 1 partie.	Poudre.	Blanche.	
Terre d'alun. Tartre vitriolé.	1 partie. 4 parties.	Le mélange s'étoit changé avec le creuset en une scorie vitriforme.		
Terre d'alun. Sélénite.	1 partie. 1 partie.	Poudre.	Blanche.	
Terre d'alun. Sélénite.	1 partie. 2 parties.	Poudre.	Blanche.	
Terre d'alun. Sélénite.	2 parties. 1 partie.	Poudre.	Blanche.	
Terre d'alun. Sélénite.	3 parties. 1 partie.	Poudre.	Blanche.	
Terre d'alun. Sélénite.	1 partie. 3 parties.	Masse poreuse qui avoit éprouvé une entière fusion.	Jaunâtre.	Donne peu d'étincelles avec l'acier.
Terre d'alun. Sélénite.	1 partie. 4 parties.		Grise.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre d'alun. Sélénite.	4 parties. 1 partie.	Poudre.	Blanche.	
Terre d'alun. Nitre prismatique.	1 partie. 1 partie.	Poudre.	Blanche.	
Terre d'alun. Nitre prismatique.	1 partie. 2 parties.	Poudre.	Blanche.	
Terre d'alun. Nitre prismatique.	2 parties. 1 partie.	Poudre.	Blanche.	
Terre d'alun. Nitre prismatique.	1 partie. 3 parties.	Poudre.	Blanche.	
Terre d'alun. Nitre prismatique.	3 parties. 1 partie.	Poudre.	Blanche.	

Mélangé.	Proport.	Résultat.	Couleur.	Durété.
Terre d'alun. Nitre prismatique.	1 partie. 4 parties.	Poudre.	Blanche.	
Terre d'alun. Nitre prismatique.	4 parties. 1 partie.	Poudre.	Blanche.	
Terre d'alun. Nitre cubique.	1 partie. 1 partie.	Poudre.	Blanche.	
Terre d'alun. Nitre cubique.	1 partie. 2 parties.	Poudre.	Blanche.	
Terre d'alun. Nitre cubique.	2 parties. 1 partie.	Poudre.	Blanche.	
Terre d'alun. Nitre cubique.	3 parties. 1 partie.	Poudre.	Blanche.	
Terre d'alun. Nitre cubique.	1 partie. 3 parties.	Masse qui n'avoit pas éprouvé de fusion.	Blanche.	Facile à pulvériser entre les doigts.
Terre d'alun. Nitre cubique.	4 parties. 1 partie.	Poudre.	Blanche.	
Terre d'alun. Nitre cubique.	1 partie. 4 parties.	Masse qui avoit éprouvé en partie une demi fusion.	Grisâtre.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre d'alun. Sel commun.	1 partie. 2 parties.	Une partie du mélange avoit dissous le creuset, & étoit entré en fusion; l'autre formoit une masse dure qui n'avoit pas éprouvé de fusion.	Blanche.	La partie qui avoit éprouvé la fusion, donna des étincelles avec l'acier.
Terre d'alun. Sel commun.	2 parties. 1 partie.	Poudre.	Rougeâtre.	
Terre d'alun. Sel commun.	3 parties. 1 partie.	Poudre.	Rougeâtre.	
Terre d'alun. Sel commun.	4 parties. 1 partie.	Poudre.	Blanche.	
Terre d'alun. Sel commun.	1 partie. 4 parties.	Masse qui n'avoit pas éprouvé de fusion; le creuset avoit été dissous & détruit.	Rouge brun.	Facile à pulvériser entre les doigts.
Terre d'alun. Sel commun régénéré.	1 partie. 1 partie.	Poudre.	Rougeâtre.	
Terre d'alun. Sel commun régénéré.	1 partie. 2 parties.	Poudre.	Blanche.	
Terre d'alun. Sel commun régénéré.	2 parties. 1 partie.	Poudre.	Blanche.	
Terre d'alun. Sel commun régénéré.	1 partie. 3 parties.	Poudre.	Jaune.	
Terre d'alun. Sel commun régénéré.	3 parties. 1 partie.	Poudre.	Rougeâtre.	

Mélange.	Proport.	Résultat.	Couleur.	Durcié.
Terre d'alun. Sel commun régé- né.	4 parties. 1 partie.	Poudre.	Blanche.	
Terre d'alun. Sel ammoniacifre.	2 parties. 1 partie.	Poudre.	Blanche.	
Terre d'alun. Sel ammoniacifre.	1 partie. 3 parties.	Poudre; le creuset avoit été très-fort attaqué.	Blanche.	
Terre d'alun. Sel ammoniacifre.	4 parties. 1 partie.	Poudre.	Blanche.	
Terre d'alun. Sel ammoniacifre	1 partie. 4 parties.	Poudre; le creuset avoit été très-fort attaqué.	Rougeâtre.	
Terre d'alun. Borax.	1 partie. 1 partie.	Poudre.	Blanche.	
Terre d'alun. Borax.	2 parties. 1 partie.	Masse composée de petits cris- taux brillans.	Blanche.	Facile à pulvériser entre les doigts.
Terre d'alun. Borax.	3 parties. 1 partie.	Masse qui n'avoit pas éprouvé de fusion.	Blanche.	Facile à pulvériser entre les doigts.
Terre d'alun. Borax.	1 partie. 3 parties.	Verre.	Blanc.	Ne donne pas d'étincelles avec l'acier.
Terre d'alun. Borax.	1 partie. 4 parties.	Verre.	Blanc.	Ne donne pas d'étincelles avec l'acier.
Terre d'alun. Borax.	4 parties. 1 partie.	Masse qui n'avoit pas éprouvé de fusion.	Blanche.	Facile à pulvériser entre les doigts.

EXTRAIT DU MÉMOIRE

*Sur les Bains de vapeurs de Russie, considérés pour la conser-
vation de la santé & pour la guérison de plusieurs ma-
ladies;*

Par M. Aulaine Ribéiro SANCHÈS, ancien premier Médecin du Corps
de l'Impératrice de toutes les Russies, Associé étranger, &c. (1):

INSTRUIES des avantages que les Russes tirent de leurs bains, les autres
Peuples ne devoient-ils pas imiter une construction si sage, qui tout à la

(1) Extr. du dernier vol. des Mém. de la Soc. Roy. de Médecine.

fois ajouteroit à la santé, en éloigneroit les maux, & offriroit aux Maisons des deux sexes, aux Manufactures & aux habitans des campagnes, des ressources infinies. N'est il pas étonnant que les Grecs, les Romains n'aient su trouver dans leurs bains autant de commodité, d'avantage que les Russes en trouvent dans les leurs ?

Quand on a vu & fréquenté quelques bains d'eaux thermales ou d'eaux froides, & qu'on considère les bâtimens qui les renferment, qu'on les compare avec ceux des Grecs, des Romains, ou avec ceux des Turcs, on est surpris de l'ignorance ou de la nonchalance des Peuples chez lesquels la Nature a prodigué ses trésors pour le bien de l'humanité.

L'art, dans ces sortes de bains, n'a fait aucun effort pour conserver la santé, pour guérir une infinité de maladies; & sans l'exercice des grands voyages, ces bains seroient absolument nuisibles par leur mauvaise administration.

On ne doit pas regarder comme salutaires les bains appelés de propreté; ils relâchent, affoiblissent & énervent les parties solides de tout le corps, comme l'air de la chambre où on est couché. En respirant cet air, le poumon n'est pas si chaud que la superficie du corps. Il est inconcevable que la circulation du sang doit souffrir quelque embarras dans ce viscère, d'où la suppression de la transpiration insensible, les catharres, les maux de tête, les fluxions.

Il semble que les bains Turcs, comme on en a construit à Londres pour l'usage public, ne seroient point sujets aux inconvéniens d'amollir, de relâcher, d'affoiblir le corps, & qu'ils seroient les plus propres pour conserver la santé & guérir plusieurs maladies. Ils sont préférables aux bains de propreté, aux étuves: mais ils ont tous un défaut; c'est que, dans la chambre où l'on sue, l'air & la vapeur ne se renouvellent jamais comme dans les bains Russes.

Voici un détail succinct de cette dernière sorte de bains à Londres & dans la Ville d'Azof, prise par l'armée Russe en 1736: on parlera aussi de la description des bains Grecs & Romains.

C'est un édifice composé de quatre ou cinq grandes chambres: on se déshabille dans la première, qui est médiocrement chaude, & on entre aussi-tôt dans le bain de vapeurs. C'est un bâtiment rond, fait de pierres de taille, couvert par un dôme ou une coupole, percé dans le centre, & revêtu de vitres pour l'éclairer; dans son milieu, il s'élève une banquette ronde, d'un diamètre proportionné à l'espace du bâtiment, sur laquelle sont assis ceux qui entrent pour se baigner. Sur le plancher, qui est fait de pierres de taille, on verse de l'eau à la hauteur de quelques pouces. Cette eau s'élève en vapeur par le feu du fourneau souterrain, & par les tuyaux de fer ou de cuivre qui montent le long des murailles de ce bâtiment. Ceux qui y sont assis, sans la moindre incommodité,

furent autant que leur force le leur permet; de là ils entrent dans une grande chambre, où il y a un bain d'eau tiède & un autre d'eau froide: ils entrent aussi-tôt dans le premier, où un Baigneur les frotte, leur étend les jointures & les lave; ils en sortent ensuite pour aller prendre leurs habits, à moins qu'ils ne se veuillent laver auparavant dans l'eau froide. Quelques uns s'y plongent avant ou après avoir été frottés, d'autres y nagent pendant quelques instans. Si l'air & la vapeur étoient renouvelés dans ce bain à chaque moment, comme dans le bain Russe, ce seroit le plus salutaire & le plus délicieux des bains dont on fait usage en Europe. Les bains Grecs & Romains avoient en général le même défaut. L'air & la vapeur ne s'y renouveloient pas, comme il auroit été à souhaiter pour le bien & le plaisir de ceux qui s'y baignoient.

On ne sera pas fâché de connoître la construction des bains des anciens Grecs & Romains. Vitruve nous en a donné la description. Il nous apprend qu'on entroit d'abord dans le premier appartement du bain chaud, d'une température agréable; on s'y déshabilloit: il étoit appelé *apodytérion*. Cette chaleur s'augmentoît de plusieurs degrés en entrant dans la seconde chambre, appelée de différens noms, suivant le degré de chaleur de l'eau chaude; c'est à-dire, *hypocaustum*, *laconicum*, *vaporarium*, *sudatorium*, que nous appelons bains proprement dits, où l'on suoit, & où l'on s'échauffoit au dernier degré de chaleur que l'on pouvoit supporter. Les incommodités produites par les exercices violens se dissipoient au moyen de cette sueur abondante; il falloit alors réparer les forces que l'on avoit perdues, rendre le corps vigoureux, se mettre dans le cas de ne ressentir aucune suite fâcheuse, quand on sortoit du bain, & que l'on s'exposoit à respirer un air libre.

Ce bain de vapeurs s'échauffoit par des fours souterrains; la vapeur s'élevoit de l'eau que l'on versoit sur des planchers de marbre, comme on fait aujourd'hui dans les bains Turcs. Leur construction est tout-à-fait semblable à l'*hypocaustum* ou *vaporarium* des Grecs & des Romains.

Sortant de ces bains proprement dits, on entroit dans une autre chambre qui contenoit un spacieux bain d'eau tiède, appelé *baptisterium*, où l'on se faisoit frotter avec plusieurs sortes de terres glaises ou pommades, & l'on s'y lavoit; plusieurs en sortoient, & passoient dans la chambre où ils s'étoient déshabillés; d'autres passoient à la quatrième chambre, qui contenoit le bain d'eau froide, que l'on appelloit *piscina*. Il étoit si spacieux, que l'on pouvoit y nager & s'y fatiguer en nageant. Quand ils s'étoient exercés à leur fantaisie, ils passoient dans la chambre où ils s'étoient déshabillés. Il y avoit différens cabinets où ils se frottoient de pommades ou d'huile de senteur, avant de reprendre leurs habits; ensuite ils alloient à leurs affaires accoutumées, & très-souvent ils se mettoient à table. Les Médecins Grecs & Romains ayant reconnu que ces bains cau-

foient une fièvre de quelques heures, & qu'ils augmentoient la perspiration, commencèrent à s'en servir; enfin, les bains de vapeurs furent mis en usage par Hippocrate, Celse, Galien, Oribaze: c'étoit la moitié des remèdes dont ils se servoient pour la guérison des maladies.

Si on considère attentivement le bain Russe, on verra qu'il est un abrégé, un précis du bain des Romains & du bain Turc de nos jours; car on fait dans une seule pièce ou chambre tout ce qui se pratique dans les autres bains à la Romaine & à la Turquie, dans quatre ou cinq chambres. Comme il y a en Russie deux sortes de bains, c'est-à-dire, publics & particuliers, ils ne diffèrent presque pourtant point entre eux, si ce n'est que dans ces derniers on bâtit une chambre à côté, garnie de lits, où se couchent ceux qui sortent de leurs bains; ce qui ne se trouve point dans les bains publics. On entre dans ces bains; on s'y déshabille, on s'y couche tout nu sur un matelas rempli de foin & de paille, mis sur la première ou seconde banquette. Comme le fond est chaud, & qu'il est garni de cailloux de rivière, rendu rouge & presque embrasé par le feu qui est dessous, & que l'on verse dessus de l'eau froide, il s'élève à l'instant une vapeur épaisse, ardente, qui chauffe tout l'intérieur du bain. On peut augmenter & renouveler cette vapeur ardente suivant la quantité d'eau que l'on verse sur ces pierres; alors on sue avec abondance. Quand on a sué suffisamment, on se fait froter avec du savon & avec des branches de tilleuls, dont les feuilles sont couvertes de duvet: on s'y lave avec de l'eau tiède, & ensuite avec de l'eau froide, en en versant plusieurs seaux sur la tête. Ceux qui se baignent dans les bains publics, au lieu de se laver dans le bain quand ils en sortent, se plongent dans quelques ruisseaux ou étangs exposés à l'air libre, & ils finissent par-là l'opération du bain. Ceux qui se baignent dans les bains particuliers, se font jeter sur la tête plusieurs seaux d'eau froide; & quand ils sortent du bain, ils passent dans une chambre à côté, qui est chauffée médiocrement; ils s'y couchent & s'y reposent jusqu'à ce que la sueur soit finie; ils s'y habillent, & quelquefois y passent la nuit.

Comparons maintenant la partie essentielle du bain Russe avec celle des bains Turcs & des anciens Romains. On ne peut comparer la grandeur, ni la petitesse de ces bâtimens; la comparaison se réduira donc à connoître la nature de la vapeur de l'eau chaude par la force du feu, & qui remplit l'extérieur du bain ou *vaporarium* des Romains.

Dans les étuves de nos jours, dans les bains anciens des Grecs & des Romains, & dans ceux des Turcs, la vapeur chaude qui s'élève de l'eau reste dans l'espace du bain. L'eau versée sur le plancher ne se renouvelle jamais. Ceux qui se baignent sont obligés de respirer les mêmes vapeurs, cet air chauffé & renfermé, également sans la moindre communication avec l'air extérieur. Tout le monde sait que l'haleine de plusieurs

personnes renfermées dans une même chambre, sans communication avec l'air extérieur, est extrêmement nuisible. puisque la sueur, & sur-tout l'haleine, sont des matières méphitiques, qui sortent de notre corps; alors ces vapeurs chaudes, mêlées avec la sueur de ceux qui s'y baignent, relâcheront leur corps, & les affoibliront; & quoique cette action soit un peu corrigée par les vapeurs de l'eau chaude, comme elles ne font point renouvelées par un changement d'air & par de nouvelles vapeurs, on peut aisément se persuader que ceux qui sortent de ce bain n'en ont point retiré toute l'utilité qu'ils attendoient.

Si les personnes assises sur les banquettes pratiquées dans les bains Russes, ne fuent point autant qu'elles le veulent, elles commandent alors aux Baigneurs de verser de l'eau froide sur les pierres ardentes: il s'en élève une vapeur si violente & en si grande quantité, qu'elle surpasse en chaleur & en activité les vapeurs des autres bains. Cette opération se renouvelle de cinq en cinq minutes, au moins pendant une heure. Voyons maintenant les effets de ces vapeurs, & leur cause, fondée sur la physique de l'eau, de l'air & du feu. On fait aujourd'hui, par une infinité d'expériences, que l'eau contient des particules d'air & de feu; mais ce feu est un feu élémentaire, ces particules sont extrêmement unies & pressées. Il en est de même par rapport à l'air. Ces élémens du feu & de l'air se débarraissent, & sortent de l'eau aussi-tôt que, par quelques causes puissantes, ils sont obligés à quitter leur état d'élément, ou de parties constitutives de l'eau, & se montrent sous la forme de vapeurs ou sous la forme d'air. Voyons maintenant les effets des vapeurs de l'eau, élevées par la violence de la chaleur des cailloux ardens mis dans le fond du bain Russe, sur les corps de ceux qui y sont couchés tout nus, & qui y respirent cet air & ces vapeurs contenues dans le même bain. Considérons combien de fois, pendant une heure, on pourra renouveler cet air, cette vapeur & ce feu, reproduits de nouveau dans un instant, & alors nous verrons que dans la Médecine on ne trouve aucun remède qui puisse égaler la force, l'énergie & la salubrité de ces agens combinés pour fortifier, changer & vivifier le corps humain. Ces trois agens combinés, & par leur contact réciproque mis en action dans la profondeur des cavernes de notre globe, sont la cause des tremblemens de terre & des effets les plus terribles que la Nature nous présente.

La Société seroit heureuse, si on trouvoit un remède facile, peu coûteux, & si efficace, qu'il pût soulager les maux dont les hommes sont si souvent attaqués. Je ne trouve que le bain Russe, administré comme le prescrit la saine Médecine, qui puisse produire cet effet.

Les incommodités causées par de violens exercices, par les changemens subits de l'atmosphère, les contusions, les refroidissemens, les grands repas, les excès de boissons & de plaisir, produisent une langueur dans tout le corps, & la perspiration insensible se supprime, & augmente

toutes les incommodités que nous avons détaillées. Que ceux qui se mé-
lent de guérir, indiquent un remède aussi efficace, aussi facile, aussi prompt
pour guérir les indispositions, que l'est la vapeur de l'eau chaude, renouve-
lée continuellement, & appliqué au corps malade couché tout nu dans le
bain Russe. La quantité d'eau que l'on verse sur les pierres ardentes, se
dilate quatorze mille fois plus que son propre volume. Cette vapeur se
dilate par toute la capacité du bain, si rapidement, qu'elle obscurcit la
lumière que l'on conserve pour soigner ceux qui s'y baignent. Comme
l'eau contient une infinité de principes élémentaires d'air & de
feu, lorsque l'explosion se fait par le moyen du feu, elle se
dilate avec une promptitude & une force très-grandes. On sait que
la poudre à canon allumée surpasse cinq mille fois son volume; mais
l'eau, avec son air élémentaire, excède de plusieurs mille au moins l'es-
pace qu'elle occupoit. Cette vapeur si active, si pénétrante & si chaude,
appliquée à un corps nu déjà échauffé, respirant un air d'une température
égale à celle du corps humain & au delà, relâche la peau; la circulation
augmente, sans qu'il y ait de l'embarras dans la respiration; elle se fait
par les moindres artères & veines de tout le corps, tant dans l'intérieur
que dans sa superficie: le malade commence à suer, il éprouve le calme
le plus doux, & tombe, sans s'en appercevoir, dans un sommeil tran-
quille & satisfaisant.

Avec le thermomètre de Fahrenheit à la main, qui marque jusqu'à 500 de-
grés; & hors de la main, attaché dans le bain, environ 98 degrés, j'ai
expérimenté tout ce que je viens de dire, étant couché dans le même
bain. Lorsque l'on y sent une chaleur incommode, quelque mal de tête,
quelque embarras dans la respiration, on commande aussi-tôt de verser
de l'eau sur les pierres ardentes: il s'engendre une nouvelle vapeur, un
nouvel air; le malade ou l'homme en est soulagé; il fond en sueur,
sans faiblesse, & reste dans un calme qui le réjouit. Cette vapeur ne
relâche pas les parties solides, comme la vapeur des bains des Romains
ou celle des Turcs. La vapeur des bains Russes est animée par les élémens
du feu & par ceux de l'air renouvelé à plaisir; elle donne de la flexibilité
à la peau, sans la relâcher, & de l'élasticité aux organes de la respira-
tion, aux veines & aux artères. Cette vapeur rétablit la vitalité dont ces
parties étoient douées avant la maladie.

Que prétendirent les Médecins anciens, & quel est le but des modernes
dans la guérison des inflammations, c'est à dire, dans les tumeurs externes
& internes, avec fièvre, douleur & tension, dans les fièvres ardentes,
dans la petite vérole, & dans les fièvres putrides & lentes? C'est de re-
lâcher la peau, modérer la chaleur, tempérer la soif & les douleurs, cal-
mer les évacuations, procurer le sommeil, & laisser aux soins de la Na-
ture la coction de la cause morbifique, pour en être expulsée par la
perspiration insensible & par les sueurs, sans affaiblir. Pour parvenir à

cette fin, ils emploient la saignée, les évacuations, les délayans & rafraîchissans, les fomentations, les antiseptiques, le lait, l'hydrogale, les acides mêlés avec du miel, du sucre, & les remèdes mucilagineux. Mais si l'on considère attentivement la propriété des vapeurs animées par le feu élémentaire & par l'air, on verra qu'elles seront plus efficaces, plus faciles à exécuter que tous les remèdes dont nous venons de faire l'énumération. Si ces maladies étoient conduites par un Médecin habile, qui fit faire usage de ce bain, chaque six ou huit heures, ayant soin de nourrir le malade pendant qu'il repose sur son lit hors du bain, & de lui conserver le ventre libre à l'aide de quelques lavemens, je suis persuadé qu'elles seroient guéries plus vite & plus sûrement que par la méthode ordinaire. Je ne méprise pas les remèdes, tels que les purgatifs, l'opium, le mercure, le quinquina, &c.; mais je pense que les bains Russes peuvent tenir lieu de la moitié des remèdes contenus dans la plupart des pharmacopées. Parcourons avec attention ce que les Médecins se proposent dans la guérison des maladies chroniques; voyons en quoi consiste la nature & les propriétés des remèdes dont ils font usage, & nous trouverons que leur indication principale est de produire une fièvre légère, par le moyen de laquelle ils tentent de dissoudre la matière épaisse qui cause l'embaras dans les glandes, dans les veines, les artères capillaires, dans les tuniques de tout le corps & dans ses cavités.

Par le moyen de la même fièvre modérée, ils cherchent à augmenter la perspiration insensible, les sueurs salutaires, & la perfection de toutes les digestions de tout le corps humain. Pour y parvenir, ils conseillent l'exercice, les longs voyages par terre & par mer, le savon, les gommés de l'Asie, les purgatifs échauffans, mêlés avec ces gommés, les esprits volatils, les amers.

Mais que l'on compare tous ces secours, tous ces remèdes avec la vapeur des bains Russes sur le corps humain, pendant quatre ou cinq heures dans l'espace de vingt-quatre heures; alors on sera persuadé que ces vapeurs actives & animées produiront des effets supérieurs à ce que l'on peut attendre des remèdes dont on fait usage journellement.

Manière dont on se baigne dans les bains Russes, tant publics que particuliers.

On entre dans les bains Russes, tant publics que particuliers, aussi tôt que le bois mis dans le four est réduit en braise ou en cendre, & que le tuyau par où sort la fumée est fermé exactement: alors la chaleur est ardente, & même suffocante pour tous ceux qui n'y sont point accoutumés depuis l'enfance. On n'entre point d'ordinaire dans les bains particuliers, avant d'avoir versé une certaine quantité d'eau sur les pierres ardentes mises dans le four, & avant que l'intérieur du bain ne soit rempli de vapeurs.

Ceux qui y entrent pour s'y baigner, s'y déshabillent. Le commun du peuple s'expose à la chaleur ardente & suffocante, avant que le bain soit suffisamment rempli de vapeurs; ils se couchent sur les deux ou trois banquettes appelées en Russe, *Poloc*, où la chaleur se fait sentir plus vivement. Plusieurs sentent de vives douleurs de tête, d'autres éprouvent une soif excessive; quelques-uns en sont si tourmentés, qu'ils boivent de l'eau froide en assez grande quantité dans le même bain. Ceux qui agissent ainsi dans le bain, ruinent leur constitution, tombent en différentes maladies, & périssent quelquefois dans le bain même.

Si on considère avec attention les effets que produisent les boissons à la glace, l'eau froide, le quaz, la bière ou l'hydromel, lorsque le corps est agité par la chaleur sèche & ardente, lorsque le bain, le tuyau de la cheminée & la porte sont fermés, on verra, dans le même instant que l'on boit de ces liqueurs froides, qu'il se forme des polypes, c'est-à-dire, que le sang s'épaissit, se caille dans le ventricule droit du cœur, dans la veine pulmonaire, dans le sinus de la dure-mère; la peau de tout le corps, l'intérieur du poumon se sèchent & s'enflamment; alors la fièvre survient, avec les suites d'une inflammation générale de tout le corps.

Quand on se sent échauffé dans le bain, & que la chaleur ardente devient incommode, on commence à jeter de l'eau sur les cailloux presque embrasés: la vapeur s'élève avec rapidité & avec violence; elle remplit tout l'espace du bain; & lorsqu'elle commence à se dissiper & à se montrer par des gouttes d'eau, on la renouvelle & on la rend plus forte & plus épaisse: alors on sue abondamment; on se frotte avec du savon & avec des feuilles de tilleul (en Russe, *berozé*) amollies dans l'eau chaude, & frottées de savon. Ces frictions, faites par tout le corps, étant finies, on se fait verser sur la tête plusieurs seaux d'eau tiède ou froide, chacun selon sa volonté. Il arrive souvent que ceux qui vont aux bains publics, qui sont toujours construits à côté de quelque ruisseau ou étang, se plongent dans l'eau ou dans la neige, avant de s'habiller & d'aller à leurs affaires. Ceux qui se baignent dans les bains particuliers, avant d'en sortir pour vaquer à leurs occupations, passent dans une autre chambre échauffée, garnie de lits, où ils se couchent & suent; quelquefois ils y passent la nuit; ce qui est plus avantageux pour conserver la santé, augmenter la vigueur & la constitution de leur corps.

Des frictions avec le savon.

Les frictions avec le savon & les branches d'arbre de tilleul amollies dans l'eau chaude, & rendues glissantes par le savon, administrées après avoir sué quelque temps dans le bain, sont un des remèdes les plus efficaces pour conserver la santé. Par ce moyen, la circulation devient égale & uniforme, les parties solides se fortifient, l'épaisseur ou la pourriture

du fang font corrigées; & comme on respire un air humide, chaud & à un degré semblable qu'est la chaleur du corps, toute la machine se renouvelle en même temps. Le savon est le plus grand dissolvant de nos humeurs. Ceux qui sont en bonne santé ne devoient jamais faire usage d'autre matière pour se frotter dans le bain. Il faut abandonner tout ce que l'ignorance & le luxe ont inventé.

Il n'est pas nécessaire de persuader les femmes du bas peuple de Russie de faire usage du bain de vapeurs après leur couche. Il seroit à souhaiter que toutes les femmes de l'Europe en usassent de même; elles s'épargneroient bien des souffrances, des maladies chroniques, & elles conserveroient leur beauté, leurs grâces & leurs dents: on arrêteroit bien plus les effets meurtriers du virus vénérien, si difficile à déraciner chez elles, & dont elles sont infailliblement les tristes victimes. Si elles ne font point usage du bain de vapeurs après les accouchemens, si on ne les fait pas suer dans le temps de leurs couches pendant les cinq premiers jours, les calculs certains de l'économie politique, faits dans les grandes villes, assurent que sur dix femmes en couches, il en périt trois. Ne devoit-on pas opposer à ces cruels effets les moyens bienfaisans que procurent les bains de vapeurs, en retirer tous les avantages, & éviter de certains inconvéniens? Il seroit même nécessaire qu'il y eût une loi qui défendît, sous des peines rigoureuses, l'entrée des bains à qui que ce soit, avant qu'ils fussent remplis d'une vapeur épaisse, & qu'on apperçût les gouttes d'eau dans la chambre des bains.

Lorsque les incommodités qui obligent de prendre les bains de vapeurs, sont accompagnés de fièvre, de maux de tête, de frissons, de soif, de chaleur brûlante, de douleurs aux reins & aux gras des jambes; que le malade ne puisse être tranquille; qu'il ne puisse se tenir couché ni sur le côté, ni sur le dos; que le ventre soit ferré, dur, tendu, avec des hémorrhoides tuméfiées; que la langue soit sèche, jaunâtre, blanche ou noire; que les yeux soient rouges & gonflés; que la voix soit altérée; que les urines soient rouges, on peut alors faire usage du bain, lorsqu'il est en vapeurs & d'une chaleur tempérée, & y suer autant que les forces le permettent; mais il faut éviter les frictions. Il en est de même pour les maladies de la rougeole, petite vérole, & les autres maladies avec fièvre, où les frictions, avec ou sans savon, sont toujours pernicieuses dans ces maladies, & il est dangereux de se laver ou de se baigner alors dans l'eau froide.

Des maladies dans lesquelles on peut faire usage des frictions dans le bain de vapeurs.

On peut faire usage du bain de vapeurs, & se faire frotter avec du savon & des branches de tilleul, dans toutes les maladies qui ne sont point

accompagnées de fièvre, d'altération & de douleurs avec ardeur, c'est à-dire, que les frictions sont toujours utiles pour fortifier le corps & augmenter la perspiration insensible; & lorsqu'elles sont faites avec du savon, elles sont plus efficaces; car le savon étant composé de sel alkalin & de matières grasses, il contient beaucoup de feu & de sel élémentaire, & par ce moyen, il ouvre les pores de la peau, & augmente la perspiration insensible, ainsi que la circulation, & il produit une légère agitation & fièvre dans tout le corps, le rend plus léger, plus actif & plus animé. Lorsqu'on tombe dans des maladies qui ont leur siège dans l'estomac, tels que le dégoût pour les alimens, des digestions difficiles, suivies de pesanteur, de douleur, de vomissemens, de vents, de rapports, de coliques, de constipation, de dévoïement, il faut faire usage du bain de vapeurs, avec des frictions chaque jour, pendant un mois ou six semaines, & vivre en même temps de régime & d'alimens de facile digestion, en observant en même temps de mettre de l'ordre dans toutes ses actions, de ne pas travailler, & de ne pas s'appliquer constamment à quelque objet que ce soit.

Lorsqu'on se trouve attaqué des tristes effets de la maladie vénérienne, il n'y a pas d'autres remèdes dans cet état, que d'aller au bain tous les jours, pour le moins une fois en vingt-quatre heures; mais le plus sûr & le mieux seroit d'y aller deux fois, & de rester chaque fois deux heures dans la sueur, se faisant frotter avec du savon & des branches de tilleul, se laver ensuite avec de l'eau tiède, & se coucher au sortir du bain.

Enfin, les bains de vapeurs sont des remèdes très-efficaces contre la petite vérole, la pleurésie; contre la maladie connue sous le nom de *fluor albus*, contre le cancer, soit occulte, soit ouvert, contre la morsure d'un animal enragé. On laisse aux Médecins à réfléchir sur les effets de ces bains, à en faire usage suivant les règles de la Médecine.

De la construction des bains de vapeurs (1).

Si l'on se contentoit de parler seulement de l'excellence des bains de Russie, pour la conservation de la santé & la guérison de plusieurs maladies, sans parler de la construction de ces bains, tant publics que particuliers, & des bains construits exprès pour la conservation de la santé, & de ceux construits pour la guérison des maladies, une pareille digression deviendroit inutile.

Comme il n'appartient qu'à l'Etat de faire la dépense nécessaire pour la construction de ces bains, & pour leur entretien, il faudroit qu'il y eût un Tribunal de Police répandu dans tout le Royaume, pour en avoir l'inspection, & pour y mettre les réglemens nécessaires.

L'eau & le bois sont les choses les plus nécessaires à l'usage des bains.

(1) V. à la fin de ce cahier l'explication & la planche pour la construction des bains.

Il faut donc choisir le terrain le plus convenable , pour avoir les objets avec moins de dépense possible , autant que les circonstances le permettront , pour bâtir un bain public.

Quand le terrain sera marqué , il faudra ouvrir deux canaux parallèles , assez longs & profonds , revêtus de pierres ou de briques , pour donner écoulement aux eaux qui ont servi à l'usage du bain & aux immondices. Tandis que l'on fera cet ouvrage , si nécessaire pour la salubrité du bain , on pourra construire ses fondemens ou de pierres ou de briques , de la hauteur de 5 à 6 pieds hors de terre. Ces fondemens doivent être construits entre les deux canaux qu'on vient de marquer , qui devoient aboutir à quelque rivière , ou au moins à quelque pente de terrain incliné & éloigné du bain. La longueur de chaque côté de ce bain doit être de 16 jusqu'à 18 pieds , mesure Angloise , & la hauteur , depuis le plancher jusqu'au plafond , doit être de 10 jusqu'à 11 pieds , même mesure.

Ce seroit assez d'y placer deux banquettes , au lieu de trois qu'on a coutume de mettre autour de la capacité du bain ; le vuide qui reste au dessous , doit toujours être ouvert , & jamais fermé ou caché par les marches qui servent à se coucher sur les banquettes. Il faut que la vapeur & l'air enfermé dans la capacité de ce bâtiment , soient également échauffés par-tout. Ces banquettes doivent être de 3 ou 4 pieds pour le moins , éloignées du four , qui sera toujours placé à main gauche en y entrant , le milieu appuyé contre la muraille.

On ne détermine pas les dimensions du four , ni de ses vouîtes , ni des ouvertures jusqu'au grand tuyau ; la capacité du bain détermine ses proportions , que le moindre Architecte peut facilement connoître ; car le principal objet de ce four est qu'il soit assez spacieux & assez bien placé pour que la vapeur ardente qui s'élève des pierres rouges , se répande dans un instant dans toute la capacité du bain , & qu'elle y circule librement.

Le plancher de ce bâtiment doit être incliné de façon que l'eau qu'on verse sur la tête de ceux qui se baignent , puisse se rendre dans un petit canal pratiqué à un des côtés du bain , & que les eaux tombent dans l'aqueduc que l'on a construit : ce qui contribuera à la conservation , à la propreté & à la salubrité de ce bâtiment.

Il seroit à souhaiter que les bains publics fussent construits de pierres de taille ou de briques bien cuites. Cette construction épargneroit bien du bois , & les bains conserveroient leur chaleur deux fois plus de temps que ceux qui sont construits avec du bois ; ils dureroient plus d'un siècle , & ceux de bois ne peuvent durer au delà de dix à douze ans : mais il faut avouer que beaucoup de villes , & les villages seroient forcés , par le défaut de moyens pécuniaires , de ne bâtir que des bains de bois.

Les trois principales chambres qui composoient les bains Grecs & Romains , & qui composent de nos jours les bains Turcs & ceux de Perse ,

sont réduites à une seule chambre pour l'ordinaire dans les bains Russes. Il n'y a que quelques bains particuliers, à côté desquels il y a une chambre échauffée par un four, & dans laquelle il y a des lits.

Un grand nombre de personnes peuvent se trouver dans les bains publics; aussi paroît-il nécessaire que chacun de ces bains soit composé, de trois pièces séparées l'une de l'autre. Ceux qui voudroient se baigner entreroient dans une grande pièce, dans laquelle on se déshabilleroit, ayant soin de se couvrir les parties génitales avec une espèce de toile ou de linge à trois pointes, comme font les Turcs & les Persans. De cette première chambre, on entreroit dans le bain proprement dit, pour y suer, se faire frotter, &c. Cette opération faite, on sortiroit par la même porte par laquelle on seroit entré, pour passer dans la troisième pièce par une galerie couverte, pratiquée entre ces deux bâtimens, où on se laverait avec de l'eau chaude ou froide, puis on rentreroit dans la première pièce par une autre galerie couverte, pour y prendre les habits. Les bains particuliers pourront être composés d'une seule pièce; mais la décence & les bonnes mœurs, ainsi que la santé, demandent qu'il y ait un plus grand nombre de pièces dans les bains publics.

Ce que l'on vient de dire regarde les bains uniquement destinés à la conservation de la santé; mais la construction des bains destinés à guérir les maladies, doit être différente.

Il est souvent nécessaire qu'un malade entre dans le bain de vapeurs deux ou trois fois en vingt-quatre heures. On ne pense pas qu'un bain bâti en bois, puisse conserver sa chaleur & la vapeur nécessaire, au delà de six à huit heures. Il faut absolument pour l'échauffer & le mettre en état, trois à quatre heures, malgré l'adresse & la vigilance du Baigneur.

Il sera nécessaire, dans les Hôpitaux, de bâtir des bains dont le four sera placé au milieu de la salle du bain; par ce moyen, il y aura un côté de plus, où l'on placera des banquettes, & un plus grand nombre de malades pourra prendre le bain en même temps.

Explication des Figures de la Planche II, pour le Mémoire sur les Bains de vapeurs.

I^{re} Figure. On a fait les croisées plus grandes à l'extérieur que dans l'intérieur, pour donner plus de proportion à la décoration de la salle.

II^e Figure. Elle représente la coupe du bâtiment.

1. La cheminée.
2. 3. Les deux cuves, dont l'une est remplie d'eau chaude, & l'autre d'eau froide.
4. Ouverture qui est au milieu de la salle, pour laisser écouler l'eau par un conduit.
5. Lits.

5. Lits où se mettent les malades.
 6. Marchepied.
 7. 7. Les deux croisées dont on a bouché une partie, pour ne donner que peu d'air, selon le besoin.
 8. Porte de la salle.
 9. Corridor.
 10. Porte d'entrée, ayant deux marches.
 11. Porte de la chambre où sont les lits pour se reposer, après être sorti des bains.
 12. La chambre des lits.
 13. Les lits.
 14. Les tuyaux de cheminée.
 15. Croisées de la chambre des lits.
 16. Echelle pour fermer le tuyau de la cheminée.
- III^e Figure. Plan des bains Russes. Les mêmes chiffres sont placés comme à la coupe, excepté les 13, 14 & 16, qui auroient fait de la confusion dans le plan.
- IV^e Figure. 1. Le tuyau de la cheminée avec sa soupape.
 2. 2. 2. Trois voûtes circulaires fabriquées en briques.
 3. 3. Tuyaux pour laisser passer la fumée d'une voûte à l'autre.
 4. Barres de fer pour soutenir les poudingues.
 5. 5. 5. Les poudingues.
 6. Le fourneau.
 7. Le cendrier.
 8. Poêle avec ses bords pour recevoir les cendres.

Nota. Il faut observer que, depuis la première barre qui reçoit les poudingues, jusqu'aux tuyaux, il y a une porte que l'on a soin de fermer. On en a fait la coupe, pour rendre visibles les trois voûtes & les tuyaux qui servent de conduits à la fumée.



NOUVELLES LITTÉRAIRES.

PROGRAMME de l'Académie des Sciences, Belles-Lettres & Arts de Lyon.

Prix extraordinaire.

M. le Duc DE VILLEROY, Pair de France, Gouverneur Général de Lyon, & des Provinces de Lyonnais, Forez & Beaujolois, ayant envoyé à l'Académie, qui se félicite de l'avoir pour Protecteur, l'énoncé

Tome XXV, Part. II, 1784. AOUST.

N.

d'une question de Physique, & une médaille d'or qu'il désire être décernée en l'année 1785, à l'Auteur qui aura fourni sur cette question le meilleur Mémoire; l'Académie, pour se conformer à ses intentions, propose le problème tel qu'il lui a été adressé.

« Les expériences sur lesquelles Newton établit la différente réfrangibilité des rayons hétérogènes, sont-elles décisives ou illusoires »?

L'examen dans lequel les Auteurs entreront, doit être approfondi, & leurs assertions fondées sur des expériences simples, dont les résultats soient uniformes & constans.

Conditions. Toutes personnes pourront concourir pour ce Prix, excepté les Académiciens titulaires & les Vétérans; les Associés y seront admis. Les Mémoires seront écrits en François ou en Latin. Les Auteurs ne se feront connoître ni directement, ni indirectement; ils mettront une devise à la tête de l'ouvrage, & y joindront un biller cacheté, qui contiendra la même devise, leur nom, & le lieu de leur résidence. Les paquets seront adressés, francs de port, à Lyon, à M. de la Tourette, Secrétaire perpétuelle pour la classe des Sciences, rue Boissac;

Ou à M. de Bory, ancien Commandant de Pierre-Scize, Secrétaire perpétuel pour la classe des Belles-Lettres, rue Sainte-Hélène;

Ou chez Aimé de la Roche, Imprimeur-Libraire de l'Académie, maison des Halles de la Grenette.

Les Mémoires ne seront admis au concours que jusqu'au premier Août 1785. L'Académie décernera le Prix dans une séance publique, le premier mardi de Décembre suivant.

Le Prix consiste en une médaille d'or de la valeur de 300 liv; elle sera remise à l'Auteur du Mémoire couronné, ou à son fondé de procuration.

Signé DE LA TOURETTE, Secrétaire perpétuel.

PROGRAMME de la Société Royale d'Agriculture de la même Ville.

La Société, d'après l'indication de M. de Fleffelles, Intendant de la Généralité, avoit proposé pour sujet du Prix, le problème suivant: *Construire un four de Boulanger où l'on ne brûlera que du charbon de terre.* Elle avoit en même temps exigé l'épreuve de douze fournées reconnues parfaites.

Dans son assemblée du 11 Juin 1784, elle a adjugé le Prix à M. la Noix, Démonstrateur en Chimie, & l'un de ses Associés, lequel a construit un four de son invention, propre à être chauffé avec du charbon de terre desouffré, & a fait subir à ce four les douze épreuves requises.

Avant ensuite considéré que, parmi les plans qui lui ont été adressés, il s'en trouvoit deux qui méritoient une attention particulière, & auxquels

il ne manquoit peut-être que d'avoir été exécutés, pour remplir parfaitement ses vues, elle leur a décerné concurremment l'*Accessit*. Le premier, n^o. 5, est de M. Tierens, Architecte à Saint-Omer; le second, n^o. 7, est de M. Barlenschlag, Capitaine-Lieutenant au service de France.

Enfin, les expériences que M. l'Abbé Brun, Chanoine-Sacristain de l'Eglise Collégiale de Saint-Chamond, a faites en présence de la Société, pour chauffer un four ordinaire de boulanger avec du charbon de terre natif, & son Mémoire n^o. 9, sur le même objet, ont paru mériter des éloges distingués. Ces éloges sont d'autant plus légitimement dus, que les pains cuits dans le four chauffé par M. l'Abbé Brun avec du charbon de terre, tel qu'on l'extrait de la mine, n'ont contracté aucune odeur ou faveur étrangère; & qu'il avoit déclaré ne point aspirer au Prix proposé, mais seulement à la gloire de la découverte d'un procédé inconnu des pays même qui éprouvent la plus grande difette de bois, & qui jouissent de la plus grande abondance de charbon fossile.

Prorogation du Prix proposé en 1782, sur le rouissage du Chanvre.

La Société avoit proposé, pour sujet du Prix à distribuer au mois de Mai 1783, les questions suivantes:

- 1^o. *Quelle est la vraie théorie du rouissage du chanvre?*
- 2^o. *Quels sont les meilleurs moyens d'en perfectionner la pratique, soit què l'opération se fasse dans l'eau ou en plein air?*
- 3^o. *Quels sont les cas où l'une de ces opérations est préférable à l'autre?*
- 4^o. *Y auroit il quelque manière de prévenir l'odeur désagréable & les effets nuisibles du rouissage dans l'eau?*

Parmi les Auteurs des Mémoires envoyés au concours, il en est qui se font plaints de ce que, le Programme leur étant parvenu trop tard, il leur a été impossible d'appuyer leurs principes sur des expériences multipliées.

En conséquence, la Société s'est déterminée à renouveler l'annonce du même sujet, & à renvoyer la distribution du Prix de 500 liv. à l'année 1785.

Elle conserve le droit de concours aux ouvrages qu'elle a reçus; elle invite cependant leurs Auteurs à les perfectionner; elle désire sur-tout qu'ils traitent avec soin la théorie du rouissage. C'est de cette théorie qui présente une question neuve & intéressante, que doivent nécessairement dériver tous les préceptes de pratique. Telles ont été les vues de la Société dans le problème proposé.

Les Auteurs ne se feront connoître ni directement, ni indirectement, mais ils inséreront dans un billet cacheté leur nom & le lieu de leur résidence, avec la même devise que porteront les Mémoires.

Ils feront adressés, francs de port, à M. l'Abbé de Vitry, Secrétaire perpétuel de la Société Royale d'Agriculture, rue Saint-Dominique, à Lyon; ou envoyés sous l'enveloppe de M. de Fleffelles, Intendant de la même Ville.

Aucun Mémoire ne sera reçu passé le premier Mars 1785, & le Prix sera décerné dans le courant de Mai de la même année.

Nouveau sujet de Prix proposé pour l'année 1786.

Augmenter, par une culture éclairée, les productions de la terre; tel est depuis long-temps l'objet qui occupe les Sociétés d'Agriculture. Mais lorsqu'après avoir employé les moyens de multiplier les substances nécessaires aux hommes, elles sont encore insuffisantes pour la consommation, il convient d'avoir recours à l'économie, qui, étant bien dirigée, devient elle-même une nouvelle production.

C'est dans ces vues que la Société Royale d'Agriculture de Lyon, considérant à quel point s'étend la disette des bois en France, croit devoir s'occuper des moyens d'en diminuer l'emploi: pour y parvenir, elle propose le problème suivant:

Trouver le moyen d'augmenter d'environ un tiers, au thermomètre de Réaumur, la chaleur d'un appartement, produite par une cheminée ou par un poêle, en ne consommant que la même quantité de bois. Cette quantité sera déterminée par le poids.

Le Prix ordinaire que décerne la Société n'étant que de 300 livres, & ce problème exigeant des expériences multipliées, elle a accepté avec reconnaissance l'offre d'un de ses Membres, qui unit le goût des Arts agréables à l'amour des Arts utiles, de doubler cette somme. Le Prix sera donc de 600 liv.

Pour la parfaite intelligence de ce problème, on croit devoir ajouter quelques détails.

On suppose qu'au bout de quatre heures, la chaleur d'un appartement où l'on a allumé du feu, soit parvenue au dixième degré au-dessus du terme de la congélation. Pour remplir les vues de la Société, & atteindre au but proposé, il sera nécessaire qu'avec la même quantité de bois, & dans le même intervalle de quatre heures, l'air extérieur étant à la même température, le thermomètre s'élève dans le même appartement à environ 15 degrés; ce qui ne pourra s'opérer qu'en rectifiant les constructions des cheminées ou des poêles connus jusqu'à présent, & en y ajoutant des bouches à feu, ou d'autres secours capables d'augmenter considérablement la chaleur avec la même donnée en bois.

Aucun Mémoire, qui ne contiendrait que des dessins & des plans, ne sera admis au concours du Prix de 600 liv. La Société exige, comme une condition expresse, que les découvertes soient exécutées sous ses yeux.

En conséquence, les Etrangers qui voudront concourir, prendront la précaution de charger quelqu'un à Lyon de l'établissement de leur projet.

S'il arrivoit que la Société ne reçût que des plans, & qu'aucun Artiste ne s'offrît à faire en présence de Commissaires les expériences annoncées par son Mémoire, elle déclare qu'elle n'adjugera que la somme de 300 l. à l'Auteur dont le projet lui paroîtra approcher le plus du but qu'elle se propose.

Les mémoires, plans, dessins, modèles, & le nom de l'Artiste qui doit exécuter l'invention, seront remis, francs de port, avant le premier Janvier 1786, à M. l'Abbé de Vitry, Secrétaire perpétuel de la Société, rue Saint-Dominique, à Lyon; ou envoyés sous l'enveloppe de M. de Fleffelles, Intendant de la même Ville. La Société prévient que ce terme est de rigueur.

Atlas méthodique & élémentaire de Géographie & d'Histoire; dédié à M. le Président Hénault; par M. BUY DE MORNAS, Géographe du Roi & des Enfans de France, dirigé par le sieur Desnos, Ingénieur-Géographe, & Libraire du Roi de Danemarck, à Paris, rue Saint-Jacques au Globe.

L'accueil favorable dont le Public a honoré l'Atlas méthodique & élémentaire de Géographie & d'Histoire, a passé les espérances de ses Auteurs. Lorsqu'on publia le *Prospectus*, on n'auroit pas osé se promettre la faveur singulière qu'ont faite les personnes éclairées, de prendre à cette entreprise le plus vif intérêt; de se transporter chez les sieurs de Mornas & Desnos, pour les honorer de leurs lumières; de jeter les yeux sur les plans, de suivre la marche du burin des Graveurs, afin d'engager, par tout ce qu'il y a de plus obligeant, les Auteurs de cet Ouvrage à en presser l'exécution.

On convient unanimement que nous n'avons pas encore trouvé une méthode simple & facile, qui mette les connoissances géographiques, chronologiques & historiques, à la juste portée des enfans. Dans cet âge tendre, il faut parler aux yeux, & amuser l'esprit, sans trop l'occuper. On a été assez heureux pour réunir ce double avantage. La jeunesse ne peut ordinairement rien apprendre sans un Maître qui sache proportionner les matières à sa capacité, & les lui rendre agréables; mais s'il est possible que quelqu'un s'en passe, on ose dire que ce ne peut être qu'à l'aide de la méthode suivie dans l'Atlas élémentaire, ou d'une semblable, formée sur le plan le plus naturel, le plus simple & le plus propre à instruire. Les enfans trouveront, dans la simplicité des cartes, de quoi se fixer, sans fatiguer leur mémoire, & ces plans simples pourroient leur suffire, s'ils avoient toujours auprès d'eux des personnes capables de leur expliquer clairement le sujet de chaque planche. Mais comme ceux qui se chargent du

pénible emploi de l'éducation n'ont pas toujours les connoissances requises, & que bien des gens n'ont pas les moyens d'avoir auprès de leurs enfans des personnes pour présider à leur éducation, on a cru devoir joindre l'instruction au plan; par-là on a rendu l'Atlas élémentaire d'une utilité générale. On a simplifié les plans en faveur des enfans, & on y a joint un discours analogue en faveur des autres personnes, soit pour leur instruction particulière, soit pour celle des enfans qui peuvent leur être confiés; ils y trouveront rassemblés toutes les richesses de la Géographie, de la Chronologie & de l'Histoire.

Le premier des soins pour parvenir au but qu'on désiroit, étoit de faire marcher d'un pas égal la Géographie, la Chronologie & l'Histoire. L'une donne la description des contrées de la terre, l'autre les dates, & la troisième le récit des faits. C'est par cette triple image des événemens, des époques & des lieux, que les impressions se tracent comme d'elles-mêmes dans l'esprit, & y déposent ce caractère durable qui résiste à l'effet ordinaire des temps.

Le soin que l'on a pris de mettre dans cet Atlas l'Histoire Sacrée en relation avec l'Histoire Profane, soulage la mémoire des Lecteurs, & rend plus facile le souvenir des faits de l'une & l'autre classe.

On y voit les Empires naître, se former, s'agrandir, décroître & s'anéantir; leur enfance même est comme un point lumineux, duquel l'œil apperçoit rapidement tous les accroissemens successifs; & afin que l'imagination les fasse, sans qu'ils lui échappent, on les a tracés sur la carte jusqu'au point de la plus grande étendue. Si cet Etat a eu des révolutions, s'il a fait des pertes, on n'a donné le détail que des contrées qu'il occupe, & on a laissé en blanc les Provinces perdues, en ne marquant dans leurs limites que la ville Capitale de la Province; mais comme il faut arriver à ce point par degrés, & éviter la confusion qui peut naître de la multiplicité des objets, on n'a rempli les centres de la carte de cet Etat, que dans la proportion avec laquelle on avance dans son Histoire, & on a suivi rigoureusement la chronologie des faits, soit dans la lenteur de ses progrès, soit dans la rapidité de ses conquêtes. Ce ne seroit point assez pour l'esprit de ne décrire que la formation d'une Monarchie, ses révolutions, son accroissement & sa décadence; on a ajouté à tout cela une connoissance suffisante de ses Loix, de l'état des Sciences & des Arts qui ont fleuri dans son sein, de la nature de son gouvernement, de la religion, des mœurs & des usages particuliers du peuple qui l'habite, de ses productions naturelles, enfin de tout ce qu'il y a d'intéressant & de curieux, comme batailles, sièges mémorables, camps avantageux; & ce font sur-tout ces dernières parties qu'on a exactement travaillées & détaillées, à cause de leur utilité.

La précision pouvant seule éclairer ce tableau, on s'est appliqué à y jeter une lumière vive, par l'arrangement naturel des idées, & par la force mutuelle que se prêtent, dans une marche combinée, la Géographie, la Chronologie & l'Histoire.

Voilà l'idée générale du plan : il embrasse une Histoire de l'Univers, une Chronologie générale des événemens, & une description entière de toutes les parties de la terre, de l'eau, de l'air & du ciel. Les sources pures dans lesquelles on a puisé, doivent rassurer le Lecteur sur l'exactitude des époques & des faits. On a mis à contribution les Ouvrages de nos Savans, les observations de nos Académiciens, les découvertes de nos Navigateurs, toutes les recherches enfin par lesquelles on a discuté les vérités qui appartiennent à l'Histoire, & on n'a marché qu'à la clarté du flambeau de la critique, toujours occupé de l'heureux mélange de l'utile & de l'agréable. Voici le détail des différentes parties de cet Ouvrage.

Cet atlas est divisé en quatre parties.

La première ne doit être regardée que comme une introduction nécessaire à l'intelligence des deux autres, & ne devoit être que de quarante cartes; mais on s'est trouvé forcé de la porter jusqu'à cinquante-cinq, par le conseil de nombre de personnes éclairées qui ont cru cette augmentation nécessaire. Le Public n'a pu qu'y gagner; il se trouve en état d'entendre, & même de rendre raison des phénomènes les plus curieux de l'Astronomie, relativement au mouvement réel de la terre.

On n'a parlé que de la chronologie historique, c'est-à-dire, de celle qui range les événemens où l'on a lieu de croire qu'ils sont arrivés, sans entrer dans des discussions qui fassent voir les raisons qu'on a eues de placer les faits dans un temps plutôt que dans un autre. La partie historique de cette Science est la seule qui convienne à la jeunesse, à qui l'Atlas élémentaire est destiné; c'est la plus facile & la plus nécessaire: on y trouvera tous les temps écoulés depuis le commencement du monde jusqu'à nous, partagés en différentes parties fixées par des époques certaines.

La seconde partie est composée de soixante-dix cartes, qui représentent les Monarchies anciennes, les Empires & les Républiques dans leur formation, leurs progrès; & dans les deux extrêmes, le plus haut point de leur grandeur & celui de leur décadence.

La troisième & la quatrième, plus développées & plus intéressantes, considèrent tous les Etats sous les mêmes points de vue que la seconde, & elles comprennent cent trente-neuf cartes.

L'Atlas complet renferme donc deux cent soixante-six cartes, dont chacune forme la juste mesure d'une leçon qui y est gravée sur les bordures. Afin qu'il n'y eût rien à désirer du côté de la netteté du burin, on a employé les plus habiles Graveurs de la Capitale.

Pour se conformer à tous les goûts, on a mis les cartes sur trois papiers différens.

1°. sur la demi-feuille du *Nom de Jésus*, la carte est enluminée au simple trait, & se vend 8 sous.

2°. Sur la demi-feuille de *chapelet*, la carte se vend 10 sous.

3°. enfin, grand *in-fol.* sur la feuille entière du *Nom de Jésus*, elle se vend 12 sous.

Les plans qui seront tirés de la demi-feuille sur *chapelet*, & sur la feuille entière du *Nom de Jésus*, sont enlumines en plein ; il règne autour une bordure de la largeur d'un pouce, qui sert d'ornement, & qui ne contribue pas peu à relever la pureté des fonds.

T A B L E

DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.

<i>NOUVEAU VOYAGE</i> Minéralogique, fait dans cette partie du <i>Hainaut</i> , connue sous le nom de <i>Thiérache</i> ; par M. MONNET, Inspecteur des Mines.	Page 81
Mémoire sur la vitrification de la terre alumineuse, mêlée en proportions différentes & connues avec des sels ; par M. ACHARD.	137
Expériences sur la respiration animale dans le gaz déphlogistiqué ; par M. le Comte DE MOROZZO.	102
Mémoire sur le premier drap de laine superfine du cru de la France ; par M. DAUBENTON, de l'Académie Royale des Sciences.	130
Mémoire sur les altérations que le feu de fusion fait éprouver à la terre des végétaux, mêlée avec les autres terres pures ; par M. ACHARD.	133
Suite du Mémoire sur les Nuages parasites ; par M. DUCARLA.	94
Mémoire sur les Bains de vapeurs de Russie, considérés pour la conservation de la santé & pour la guérison de plusieurs maladies ; par M. Aulaine Ribéiro SANCHÈS, ancien premier Médecin du Corps de l'Impératrice de toutes les Russies, Associé étranger, &c.	141
Nouvelles Littéraires.	153

A P P R O B A T I O N.

JAIlu, par ordre de Monseigneur le Garde des Sceaux, un Ouvrage qui a pour titre : *Observations sur la Physique, sur l'Histoire Naturelle & sur les Arts, &c.* ; par *MM. ROZIER & MONGEZ le jeune, &c.* La Collection de faits importants qu'il offre périodiquement à ses Lecteurs, mérite l'accueil des Savans ; en conséquence, j'estime qu'on peut en permettre l'impression. A Paris, ce 22 Août 1784. VALMONT DE BOMARE.



Fig. 1.

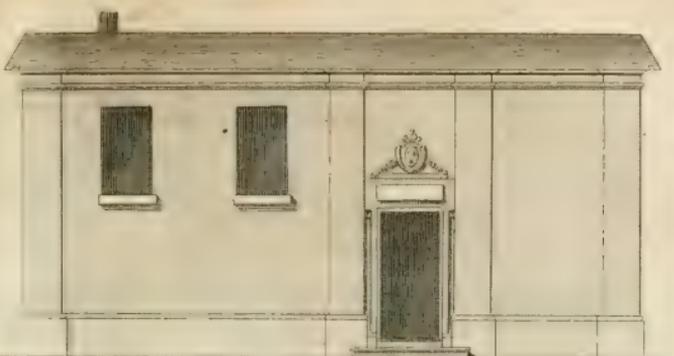


Fig. 4.

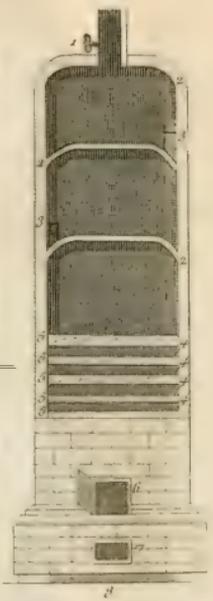


Fig. 2.

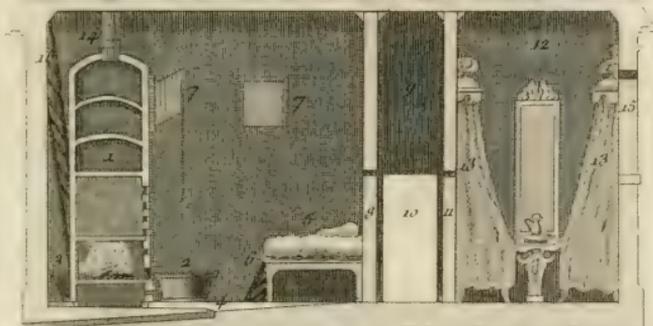
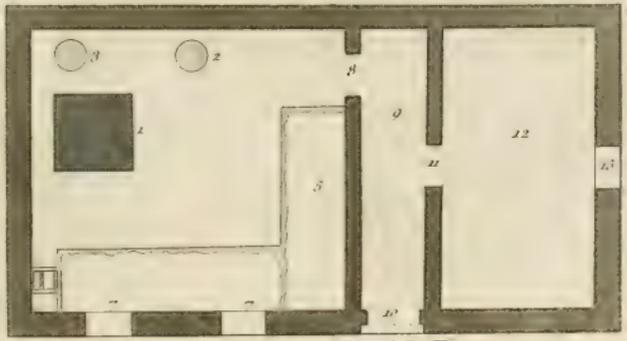


Fig. 3.



Echelle de 0 12 Pieds



JOURNAL DE PHYSIQUE.

SEPTEMBRE 1784.

S U I T E

DU NOUVEAU VOYAGE MINÉRALOGIQUE,

Fait dans cette partie du Hainaut, connue sous le nom de Thiérache;

Par M. MONNET, Inspecteur des Mines.

JE reviens à mon voyage, & je dois dire, qu'après avoir passé le vallon dont j'ai parlé ci-devant, & être parvenu dans un autre où se trouve une barrière Liégeoise, je rencontraï encore de la même pierre qui m'a conduit à la longue digression que je viens de faire; mais celle ci, formée d'une plus grande quantité de quartz, est bien plus ferme: aussi cette pierre a beaucoup de rapport avec cette espèce de granit blanchâtre que les Italiens appellent *granitillo*. Cette pierre formoit çà & là dans le sable des espèces de couches obliques, ou s'étoit dispersé en pièces plus ou moins grandes. C'est la même que celle dont j'ai parlé dans la Minéralogie de la France, & qu'on emploie à bâtir les creusets & tout l'intérieur des fourneaux à fer à Chimay, comme étant très-propre à résister au plus grand feu & le plus longtemps continué sans se fondre. Ici on l'emploie à paver les chemins, où elle se raffermir beaucoup. Je serois bien porté à croire que cette qualité de pierre est plus dépouillée encore de parties argileuses que la qualité dont nous avons parlé ci-devant, & qu'elle ne consiste guère que dans le mélange de deux parties, la quartzeuse & la talqueuse, qui, bien loin, dans leur union, d'être plus disposées à se fondre, comme le sont l'argile & la craie, acquièrent au contraire plus de *réfractéribilité*: mais une autre propriété de cette pierre, non moins remarquable, est celle de se raffermir au feu, au lieu d'y tomber en poudre, comme le quartz feui & bien pur.

Tout le terrain qui est au-dessus de ce petit vallon, est fort inculte, & n'est guère propre qu'à la production des bois, dont il est en effet bien pourvu, & cela à cause de cette pierre ou le sable qui en provient, qui exigeroit d'être mélangé avec de la terre crayeuse & de l'argileuse. Quand j'eus passé cette vaste masse de terrain aplatie à sa surface, & qui n'est dominée par rien, j'arrivai dans ce vaste vallon où se trouve Couvin. C'est la terminaison, de ce côté-ci, du pays aux ardoises. A l'aspect de ce fameux vallon, la scène change : au delà, c'est le pays au marbre, qui est bien moins élevé que celui aux ardoises. Mais, avant de quitter celui-ci, il faut faire observer un banc énorme de bonne ardoise, qui est au bas de la côte de ce vallon qui est extrêmement rapide, & qui peut bien avoir 4 à 500 pieds de hauteur. Il faut encore faire remarquer dans cette côte des raies de schiste coloré en rouge lie de vin, & à peu près toutes les qualités ou variétés des ardoises, excepté les roches quartzueuses ardoisées, qui, comme je l'ai dit ci-devant, ne se retrouvent plus vers ce côté. Quelle fut ma satisfaction, lorsqu'étant descendu tout-à fait dans le vallon, je vis les beaux & superbes rochers de marbre qui forment la côte opposée ! Je traversai bien vite une prairie qui m'en séparoit, quoique remplie d'eau, pour aller les considérer à mon aise. Je parcourus une partie de cette côte, où j'observai des bancs obliques, mais très-irréguliers, & très-difficiles à distinguer les uns des autres, parce qu'ils étoient usés & détériorés considérablement ; & on n'en fera point étonné, quand on fera attention que le marbre, quoique la plus compacte & la plus dure des pierres calcaires, s'use & se ternit aisément à l'air : aussi ces rochers sont gris, & paroissent de loin être dans le même désordre que la plupart des roches de granit dans les montagnes extrêmement élevées. C'est à cause de cela que je ne pus pas distinguer facilement les espèces de coquillages que j'y voyois. Je crus cependant y bien reconnoître les espèces de ramifications qu'on a nommées long-temps vers de mer, que j'ai désignées par ce nom dans mon premier voyage, mais que l'on fait à présent être formées de ces espèces d'osselets, connus sous le nom d'enchrinite par quelques Naturalistes, & d'entroques par d'autres. Je ne fus pas peu surpris de trouver ici cette singulière espèce, dont je parlerai dans la suite plus amplement, parce que nous en aurons une occasion favorable.

Lorsque je me fus bien fatigué à visiter cette côte, je revins sur mes pas, & je fus à Couvin, qui est placé immédiatement au-dessus d'une petite montagne de ce même marbre, extrêmement escarpée, & dont les rochers sont extrêmement saillans. Cette montagne, sur laquelle il y a un Château fort, posé presque perpendiculairement sur ce bourg Liégeois, offre quelque chose de triste & de pittoresque en même temps. Je suivis ensuite ce vallon au delà de Couvin, pour aller à Mariembourg ; je passai devant la belle forge de M. Défandrouin, & jusqu'auprès de Frasnes,

village très-agréablement situé. A l'entrée du bassin de Mariembourg, j'eus le chemin le plus mauvais qu'il soit possible d'imaginer. Mais près de ce village, je trouvai une agréable petite chaussée qui me conduisit à Mariembourg, qui est à l'autre extrémité de ce bassin. Cette plaine appartient à la France, & est très-fertile. La rivière, qui se grossit considérablement au-dessous de Couvin par des ruisseaux, s'en détourne & se porte vers la Meuse au-dessus de Vireux, sur les confins du pays à marbre & de celui aux ardoises. J'ai eu peu d'occasions de faire des observations minéralogiques dans ce bassin, dans lequel il n'y a que des débris de roches calcaires & de quartzes; ce qui prouve que la rivière, qui s'en détourne si fort aujourd'hui, y a passé autrefois. Mais dans les côtes ou petites montagnes qui entourent ce bassin, j'ai observé avec grand plaisir des pétrifications de madrépores; de coquilles & de coraux, incrustés dans la pierre calcaire, ou dans les bancs de marbre supérieurs. Il y a au midi de ce bassin, ou plutôt de Mariembourg, une petite montagne détachée entièrement des autres parties du terrain, que l'on nomme dans le pays *la rocée à l'homme*, parce qu'on prétend que jadis il y a péri un homme qui fut écrasé subitement par l'éboulement de quelques parties de rocher de marbre, qui s'en détachèrent tout à coup. Cette montagne est remarquable, à cause des nombreuses pétrifications des objets dont je viens de parler; & ce qui la rend plus remarquable encore, est que ces pétrifications sont presque toutes séléniteuses; ce qui seroit encore un argument contre l'opinion que nous avons combattue ci-devant, s'il en étoit besoin; car, par quelle singularité, dirions-nous, les madrépores se pétrifient-ils seuls en pierre à fusil au milieu des bancs de marbre, & étant calcaires eux-mêmes? L'objection seroit difficile à résoudre, tant qu'on se tiendroit aux vieilles idées. Mais la chose est assez extraordinaire en elle-même. sans en aller supposer une ridicule ou bizarre, en croyant que l'eau a charié tout exprès les parties quartzes dans ces madrépotes, pour les transformer en pierre à fusil, par préférence au marbre & autres pierres qu'elle a rencontrées en son chemin.

Un peu plus loin que cette montagne, toujours dans la dépendance de Liège, on exploite quelques petites mines de plomb, sur-tout aux lieux nommés *Saniol & Dourb*, où l'on a approfondi de 25 à 30 toises. Mais ces mines ne sont pas des filons, ni même des veines réglées; il ne faut pas même le supposer dans un tel pays, c'est à-dire, dans un pays secondaire. La mine ne s'y trouve que çà & là par petites parties isolées, & comme plaquées dans la pierre calcaire; cependant observant une espèce de direction, & ne se trouvant à peu près que sur la même ligne, ou dans un certain banc. C'est-là ce qu'on peut appeler mine de seconde formation, ou mine du pays calcaire & coquillier: aussi il semble que l'espèce de minéral que ces mines fournissent, quoique de la même nature

que la galène, en diffère beaucoup, non seulement quant à sa configuration, mais encore quant à sa nature intrinsèque; elle se coupe très-facilement, se ternit de même. Comme ces petites mines ne peuvent faire un objet considérable d'entreprise, elles sont abandonnées à la recherche du premier occupant, qui en va vendre le minéral aux Potiers de terre de Givet ou de Liège.

Quand on considère le bassin de Marienbourg, on ne peut s'empêcher de le regarder comme un ancien fond de lac, les ondulations des côtes peu élevées qui l'entourent, l'annoncent, & donnent lieu de croire à un écoulement spontané des eaux. C'est peut-être de là que vient sa fertilité; car dans tous les lieux d'où les eaux s'écoulent ou s'évaporent insensiblement, il reste une grande quantité de vase de terre délayée, comme résidu, qui forme, par le dessèchement, d'excellent terreau, & la fertilité primitive de toutes nos plaines n'a pas d'autre origine; toutes ont des bassins plus ou moins profonds d'eau, dans lesquels des rivières & des ruisseaux, qui n'existent plus aujourd'hui, sont venus déposer comme un tribut, la terre qu'ils avoient détachée ailleurs.

De Marienbourg, je fus à Philippeville par le chemin montueux & difficile que donne lieu de tracer ce pays irrégulier à des Payfans qui se dirigent le plus droit qu'ils peuvent; & quoiqu'il n'y ait tout au plus que trois lieues de Marienbourg à Philippeville, je fus plus de cinq heures à les faire; malgré la pluie & le temps le plus affreux, je descendis plusieurs fois de cheval, pour examiner la nature du terrain, & je remarquai ce que j'avois pressenti, qu'à mesure que je m'éleverois & m'abaisserois vers Philippeville, je perdrois de vue quelquefois les bancs calcaires, & que je verrois d'autres bancs ou espèces de filons de schistes noirâtres, dont les feuillettes sont très-minces, & qu'on nomme dans le pays *luguesse*. Il est bon de rappeler à cette occasion l'observation que nous avons faite en visitant le terrain qui est au-dessus de Charleville; savoir, que la pierre calcaire y est posée sur l'ardoise. Ici c'est tout le contraire; mais il faut observer aussi que le schiste dont il s'agit n'est pas de la même nature, non plus que la pierre calcaire qui est dessous. On pourroit même regarder ce schiste comme secondaire, eu égard à celui du pays aux ardoises que nous venons de quitter, & dire qu'il n'a été formé qu'après le marbre. Cependant, je dois ajouter que je n'ai pu découvrir dessus aucune empreinte de végétal, comme il est ordinaire d'en découvrir sur cette espèce de pierre dans d'autres pays. Ce que je puis dire encore, c'est que j'ai vu que les bancs de ce schiste se montrent principalement dans les coupes de terrain, & aussi souvent dans les bas que dans les hauts. J'ai passé par un très-vaste vallon, où j'en ai vu ainsi disposé, mais pas la moindre trace de couches de marbre, quoiqu'il me parût que ces bancs de schiste étoient rongés & détruits jusqu'à une grande profondeur; ce qui

me prouva que ces couches étoient à une grande profondeur au-dessous de ce schiste, ou qu'elles n'y existoient pas : mais quand je m'approchai de la hauteur & de la plaine où est située Philippeville, les couches de marbre reparurent très près de la surface du terrain, au point qu'il est quelquefois difficile d'y marcher à cheval.

Philippeville, une des plus agréables petites villes de guerre de la France, placée au bout de cette plaine du côté par où j'arrivai, c'est-à-dire, au midi, se trouve sur la plus grande élévation de terrain qu'il y ait, soit du côté de Givet, soit du côté de Barbançon. Toute la masse qui est au-dessous, qui est la suite de celle qui forme tout ce vaste plateau, est, comme on peut bien le penser, d'après ce que nous avons dit, des banes de marbre gris. Par-dessus & dans le terreau qui les couvre, il se trouve de la mine de fer, sur-tout près des remparts de la ville, dont la qualité n'est propre qu'à donner du fer cassant, ainsi que s'en est convaincu un Maître de forges d'auprès de Mariembourg, M. Darche, qui, après en avoir fait l'essai, a abandonné toute celle qu'il avoit fait arracher, parce qu'il n'est pas dans l'usage de faire d'autre fer que du fer en barre.

Au dessous de Philippeville, au côté opposé par où j'y suis arrivé, c'est-à-dire, au nord-est, il y a un abaissement de terrain considérable, qui rend de ce côté cette place imprenable. Dans cet abaissement, & très-près du glacis, se trouve une espèce de banc particulier de marbre brisé, c'est-à-dire, formé de parties distinguées & séparées les unes des autres. C'est dans ce banc, qui a 10 à 12 pieds d'épaisseur, qui se dirige à peu près du nord au midi, & qui est encaissé dans d'autre marbre, que se trouve de la mine de plomb pareille à celle dont j'ai parlé ci-devant : elle est, comme celle-ci, tendre & terne, fort pauvre en argent, & ne mérite d'être exploitée que pour le plomb seul, qui s'en sépare très-bien, au moyen du fer qui s'unit à son soufre, qualité qu'on peut même reconnoître dans cette espèce de minéral, par sa flexibilité & son peu de luisant, qui sont dus à l'abondance de son soufre, & à son union pure & simple avec le plomb ; ce qui est important à remarquer ; car il s'en faut bien que toutes les espèces de ce minéral de plomb aient cette propriété, comme on pourroit le croire d'après les principes connus de la Chimie. L'antimoine, & une sorte de blende particulière qui se trouvent assez communément dans les minerais de plomb des montagnes primitives, y met un obstacle invincible. La mine dont nous parlons n'est pourtant pas de nature à promettre de grands avantages, il faut en convenir, & il n'est malheureusement que trop ordinaire d'en trouver de pareilles dans ce pays ; car, outre que le minéral de plomb y est disséminé çà & là, & souvent en très-petites parties jointes intimement au marbre, sa position est peu avantageuse à son exploitation, étant dans un penchant qui n'est

pas assez grand pour permettre aux eaux de s'écouler par une galerie horizontale, d'autant encore que le banc qui contient cette mine est presque perpendiculaire à l'horizon ; de sorte qu'il faudroit s'y plonger, & élever les eaux à mesure par une machine mue par des chevaux ; car il n'y a là aucun courant d'eau pour cela.

Outre cette mine de plomb, on en trouve beaucoup d'autres dans l'étendue de ce pays à marbre, entre Philippeville, Givet & Vireux, qui consistent, ainsi que celle-ci, dans l'union des parties du minéral de plomb avec la pierre calcaire, & quelques parties assez grandes pour pouvoir en être détachées ; mais lorsqu'on en a entrepris l'exploitation en règle, le produit n'a jamais été capable de compenser les frais. Telles ont été surtout les mines de Treignes, peu éloignées de Vireux, entreprises par une Compagnie de Givet, qui y a fait beaucoup de recherches inutilement. Il est vrai que ces recherches ne sont jamais perdues pour la Minéralogie. Un de nos Ingénieurs des mines, M. le Roy, qui y a été employé, a observé qu'à 30, 35 pieds de profondeur au-dessous de la surface du terrain, il se trouve un filon, ou plutôt un banc de spath calcaire blanc de 24 pieds d'épaisseur, dans lequel il s'est trouvé dispersé, au lieu de minéral de plomb, du minéral de fer-blanc & spathique, avec de la terre ochreuse & un peu de quartz. La Compagnie, après avoir fait traverser ce banc par une galerie, eut pour toute récompense une petite veine de minéral de plomb, qui descendoit très-obliquement, & qui se coupa bientôt dans la profondeur.

Le pays au marbre s'étend, sans presque aucune interruption, de Philippeville à Givet, dans l'espace de six lieues ; & dans cette étendue, il se trouve beaucoup de bancs de beau marbre, & propres, à cause de leur bonne épaisseur, à beaucoup d'emplois. Il y en a une carrière considérable près de Franchimont, exploitée par des Entrepreneurs de Rance, village célèbre de la Principauté de Chimay, dont nous aurons bientôt occasion de parler. Ces Entrepreneurs en tirent de très-beaux blocs de couleurs variées. C'est de cette carrière, de celles d'auprès de Rance, & de celle d'auprès de Clermont, village aussi du pays de Liège, d'où l'on a tiré les plus grands blocs de marbre qu'on ait transportés à Paris, sur-tout pour la place de Louis XV. J'ai fait mention, dans la première partie de la Minéralogie de la France, de l'industrie de ces Entrepreneurs pour tirer très-facilement ces énormes masses de marbre du fond de leurs carrières, au moyen d'un treuil de fer qui, placé dehors, enroule autour de son axe une chaîne de fer attachée au bloc, lequel monte par un plan incliné tout au long de deux poutres placées à quelques pouces l'une de l'autre.

Au-dessous de Franchimont, du côté de Givet, je rencontrai, pour la première fois, dans ce pays, des griffites & des cornes d'Ammon, dont

quelques-unes étoient entières & parfaitement changées en pierre calcaire spathique. Revenu à Philippeville, j'observai que la partie du pays à marbre qui est à l'ouest nord-ouest de cette ville, où se trouve Barbançon, Beaumont, Rance & Chimai, n'offre aucune partie du minéral de plomb; qu'ainsi ce n'étoit qu'entre Philippeville, Givet, Virieux & Marienbourg, qu'il falloit les chercher; ce qui me parut une singularité digne de la plus grande attention, mais qui ne laisse aucun espoir de découvrir la cause de cette différence.

Philippeville est, comme Marienbourg, entourée de tous les côtés des terres de Liège; ainsi, les observations que je vais rapporter sont entièrement faites sur cet terrain étranger à la France. Au-dessous de Philippeville, un peu au delà de la pente dont j'ai parlé, on aperçoit bientôt une énorme croûte ou nappe sabieuse & graveleuse, dans laquelle on rencontre souvent de la terre mélangée d'ochre rouge & jaune, au-dessous de laquelle il est rare qu'on ne trouve pas de la mine de fer. C'est sur-tout sur les Paroisses de Senzeille & de Saumoi, où cette mine se trouve communément; & quant à celle qui est réputée la meilleure, elle se trouve au lieu nommé *la croix de fer*, de la dépendance de la Jurisdiction de Florent. Toutes ces mines, bonnes ou mauvaises, servent à entretenir un bon nombre de fourneaux, tous sur le pays de Liège. Depuis la cession que la France a faite aux Etats de Liège d'une partie de ce terrain, pour avoir un équivalent autour de Philippeville & de Marienbourg, il n'a plus été permis aux Maîtres de forges des terres de France, d'y venir prendre de la mine pour alimenter leurs fourneaux. Ces minerais de fer sont presque tous en petits morceaux, ou arrondis. Ce sont souvent de petites géodes, c'est-à-dire, creuses en dedans; elles sont jaunâtres, ou couleur de tabac d'Espagne, & presque toujours mélangées avec de la terre grasse, qui exige un lavage exact, pour les en débarrasser. Si nous comparons ces minerais, pour la qualité, avec ceux qu'on trouve au-dessous des remparts de Philippeville, on sera bien étonné d'y trouver une si grande différence; elle est pourtant telle, que le fer produit par les bonnes mines des lieux que je viens de nommer, est un des plus excellens que nous ayons, c'est-à-dire, flexible, doux & nerveux, tandis que, comme nous l'avons déjà dit, celui qui provient des mines de Philippeville est fort cassant ou aigre, & n'est propre qu'à faire ce qu'on appelle du potin. D'où peut donc venir une si grande différence, sinon d'une matière étrangère qui se trouve dans l'un de ces minerais, & qui empêche qu'on ne puisse donner au fer le nerf ou fibre flexible qui le rend tenace & difficile à casser? Il n'y a pas d'exemple encore que des minerais de fer, sous la forme de grains ou morceaux arrondis, en aient donné de mauvais; & les Maîtres de forges en sont instruits, tandis que celle qui, comme celle de Philippeville, est en plaques inégales, cellulaires ou boursofflées, en donne toujours de mauvais. J'espère que

lorsqu'on aura rassemblé un plus grand nombre d'exemples à cet égard, on développera la cause de cette étrange différence. Il est vrai que j'ai soupçonné, mais peut-être à tort, que le zinc, que j'ai démontré, il y a long-temps, exister dans plusieurs sortes de ces minerais de fer, pouvoit en être la cause. Mais quand il seroit vrai que cette différence seroit due au zinc, il resteroit encore à savoir dans laquelle des deux qualités de minerais dont je parle, le zinc existe, & si le zinc est ou contraire ou favorable à la malléabilité du fer. C'est en combinant de ce semi-métal avec du fer de toutes les qualités, qu'on peut être instruit de ce dernier point; & quant au premier, il faut avoir recours à l'analyse & aux essais de M. Margraff. C'est ce que je n'ai pu faire jusqu'ici, mais que j'espère faire lorsque j'aurois plus de loisir: en attendant cependant, si nous portons notre attention sur les minerais de fer de la Champagne, de la Bourgogne & du Berri, nous serons tentés de croire que le zinc n'est point contraire aux bonnes qualités du fer; car tous ces minerais en contiennent, & le fer qu'ils donnent est fort bon.

Tandis que j'étois occupé à observer les différentes sortes de fouilles d'où l'on tiroit les minerais de fer, un orage des plus effroyables vint m'assailir, & m'obligea à me réfugier le plus promptement possible dans l'un des Villages que j'ai nommés ci-devant. Etant entré dans la première maison que je rencontrais, j'appris du maître de cette maison, & d'un autre Paysan qui lui tenoit compagnie, qu'au lieu dit *le bois des Moines*, à trois quarts de lieue de Florent, on avoit découvert depuis peu, en creusant le terrain, un arbre entier changé en pyrite à l'extérieur, & en charbon en dedans. Les Paysans qui avoient fait cette découverte, prenant la couleur jaune & brillante de la partie de cet arbre pyritisé, pour une mine d'or, comme toutes les autres pyrites qu'ils avoient découvertes auparavant, ils s'étoient empressés à le dépecer & à le transporter chez eux, pour lui faire subir les mêmes opérations qu'aux autres pyrites, & tout avili vainement, comme on doit bien le penser, pour en tirer un or qui n'y existoit pas. Ces Paysans s'étoient complètement ruinés à ce travail, comme tant d'autres victimes de ce préjugé, que je n'ai eu que trop d'occasions de rencontrer en mon chemin, & languissoient tristement dans ce village: ayant entendu parler de moi, ils vinrent m'offrir leurs services, & me racontèrent ce qu'ils avoient fait. Ils me conduisirent ensuite au lieu dont je viens de parler, & j'y observai les restans de leurs pyrites, mais qui, ayant été exposées long-temps à l'air, étoient toutes effleurées & converties en vitriol.

Le changement de cet arbre en pyrite n'étoit pas un phénomène extraordinaire pour moi. J'en avois déjà observé de pareils à Goincourt, près de Bauvais, & près de Saint-Quentin & de Chauni. Ce seroit bien là encore l'occasion de demander à ces Naturalistes, qui pensent que la
Nature

Nature ne produit plus de nouvelles matières, & que ces changemens ne sont opérés que par le transport & le dépôt que l'eau fait; comment ils conçoivent que l'eau ait pu faire ce dépôt, & d'où elle le transportoit dans un terrain sableux, qui n'est dominé par rien; & ensuite il faudroit encore leur demander comment l'eau, qui ne sauroit tenir un atôme de pyrite en dissolution, a pu s'en charger. Je fais bien qu'on a eu assez de confiance en cette hypothèse, même de nos jours, pour s'en servir à expliquer de pareils changemens; mais c'est ce qui m'étonne. C'est ainsi malheureusement que, bercé par de pareils préjugés, la Minéralogie reste au berceau. Cependant, si on vouloit y faire attention, peut-être verroit-on, comme je l'ai dit plusieurs fois, & notamment dans mon Essai de Minéralogie, qu'à mesure que le bois se détruit, son phlogistique, devenant libre, s'unit à l'eau dont le bois est pénétré, & que de cette union résulte, par une fermentation qui est inconnue, l'acide vitriolique; & que cet acide une fois formé, s'unit à une autre partie du phlogistique, & forme le soufre; ce qui est connu comme possible par tous les Chimistes. Supposez donc que les choses se passent ainsi, vous ne trouverez plus de difficultés à expliquer la formation de la pyrite d'une manière naturelle; car vous trouverez de la chaux de fer dans le bois même à laquelle le soufre s'unit très-facilement, comme je l'ai démontré dans ma Dissertation sur la Minéralisation, & se convertit même en fer parfait dans cette union, comme je l'ai démontré dans mon petit *Traité de la Dissolution des Métaux*. Mais je pense que toutes ces opérations ne se font pas spontanément & insensiblement, comme on pourroit le croire d'après cette explication, & d'après ce qui se passe dans nos laboratoires. La Nature n'a pas besoin de travailler les matières les unes aux dépens des autres, comme nous; je pense donc qu'elle fait toutes ses opérations dans le même temps, & j'ajouterai même que je crois qu'à l'occasion du dégagement du phlogistique, ce principe de la métallisation, elle convertit toute la substance terreuse du végétal en fer. Si cette opinion paroît invraisemblable, du moins elle ne paroitra pas absurde comme la première, lorsqu'elle sera examinée avec attention.

Après avoir fait l'observation qui m'a arrêté si long-temps, je dirigeai mes pas vers un gros village nommé Sélarieux, qui est placé dans un grand enfoncement ou creux garni de ce schiste noirâtre & à petits feuilletts, dont nous avons déjà parlé. C'est ici le passage d'un autre banc de ce schiste, ou bande schisteuse, comme s'exprime M. Guettard, qui a été rongé & détruit dans le fond de ce village par le ruisseau qui y coule. Quand on a passé ce creux, on ne trouve plus que du marbre jusqu'à Barbançon & Beaumont. Ici l'aspect du pays devient riant, & fait connoître qu'on s'avance vers ce beau pays qu'on nomme, à proprement par-

ler, le Hainaut, mais qui ne présente que rarement des objets qui puissent fixer l'attention des Naturalistes, à moins qu'on n'y creuse la terre, parce qu'étant plat, il est couvert par un terreau fort épais.

Je continuai à marcher, jusqu'à ce que je fusse en face d'un village nommé le Bossus, qui n'est pas fort éloigné de la grande route, où je savois qu'il y avoit une grande carrière de marbre. Cette carrière est digne en effet d'être vue, non pas par rapport à la beauté du marbre, qui n'est que du commun, c'est-à-dire, du bleu, mais par la grandeur & l'épaisseur de ses bancs, dont quelques-uns ont 7 à 8 pieds d'épaisseur; de là je fus à Beaumont, qui est une ville de la Principauté de Chimay, assise sur un massif des plus curieux à voir, par l'énorme quantité de petites couches de pierres calcaires tuffacées. J'appelle ainsi la pierre calcaire, qui, comme celle des environs de Paris, contient beaucoup de sable & d'autres parties étrangères à la nature de la terre calcaire. Le massif sur lequel est situé Beaumont, est coupé presque perpendiculairement à l'ouest sud-ouest, & cette coupe en fait de ce côté-là un rempart inaccessible, ayant plus de 100 pieds de hauteur. Quand j'ai considéré cette grande coupe, & le détour que fait la petite rivière qui coule au bas de ce massif, je n'ai pu me refuser à croire qu'il n'y avoit eu là un bien plus grand courant d'eau, qui a battu & miné ce massif, en s'y brisant avec force; car on ne peut supposer, avec quelque vraisemblance, que cet ouvrage ait été fait par le volume d'eau qui y coule actuellement: & il ne faut pas s'étonner de ce disparate; par-tout vous le trouverez; ce qui démontre évidemment que la quantité d'eau diminue insensiblement, & que la partie solide de notre globe augmente à proportion que la partie liquide diminue; & s'il faut encore étendre ce principe, j'ajouterai, que par-tout vous verrez les bornes de la mer & des rivières reculées; par-tout vous trouverez d'anciens courans d'eau desséchés, & même des rivières considérables, à en juger par les collines ondulées qu'on voit encore. Mais cette partie essentielle de la Minéralogie, qui est effrayante, par les conséquences qu'elle présente, & qui peut influer sur le système général du monde, sera étendue un jour dans un autre Mémoire où je décrirai d'anciens cours de rivières de la France, qui n'existent plus. J'espère faire voir alors, appuyé par les faits que me fournira l'Histoire, que les rivières & les fleuves actuels ont été plus volumineux qu'ils ne le sont maintenant, & qu'il existoit en France un grand nombre de vastes lacs, comme dans l'Amérique Septentrionale, & dont à peine il nous reste des traces aujourd'hui.

Quand j'eus fait ces remarques, & observé qu'il existoit du grès véritable aux environs de Beaumont, & qui me parut de la qualité perfectionnée que j'avois observée, ailleurs que dans ce pays, je fus à Clermont, village du pays de Liège déjà cité, pour visiter les carrières de marbre qui sont

tout auprès. Dans un de mes précédens voyages, j'avois vu à la vérité ces carrières; mais il me restoit à y examiner, mieux que je n'avois fait, ces espèces de ramifications que j'ai dit se trouver sur les petits bancs droits de ces carrières, & qui accompagnent les grands bancs, dont on tire, comme je l'ai dit encore, de très-beaux blocs de marbre. Après donc avoir bien examiné ces ramifications, & en avoir dépecé quelques-unes, je puis dire que la découverte est bien plus importante que je n'avois cru alors, & que c'est maintenant, aux yeux des Naturalistes. un nouvel être, dont ces petits osselets, qu'on nomme étoiles de mer, enchrinites ou entroques, sont des parties. Le plus difficile maintenant est de savoir quel est cet être singulier; si son organisation étoit animée ou inanimée. On peut bien faire toutes ces questions, quand on voit que toutes les parties de cette singulière production marine, lorsqu'elles sont réunies ensemble, ne laissent aucun vide qui puisse faire croire qu'un animal ait pu y exister. C'est ici un grand sujet de méditation pour les Naturalistes, sur-tout pour ceux qui s'occupent uniquement des êtres étrangers à la terre. A ce sujet, je dois annoncer que MM. Charoyer freres, dont l'un est Curé à Gercourt en Lorraine, & l'autre Prêtre de la Congrégation de l'Oratoire, deux Savans du premier ordre en Minéralogie, & dont tant de Voyageurs ont profité, sans jamais en faire mention; que ces deux savans Naturalistes, dis-je, avoient déjà observé depuis long-temps, dans les bancs de pierre calcaire qui entourent leur village, de pareilles ramifications, & en avoient même obtenu une entière, parfaite & très-bien conservée: ils en avoient de plus disséqué une, & recomposé une autre, en réunissant les parties qu'ils avoient trouvées dispersées dans la pierre; par-là, ils avoient appris à connoître quel étoit l'usage de ces petits osselets, qu'en connoissoit depuis long-temps, mais dont on ignoroit l'usage, & qu'en regardoit même comme des jeux de la Nature.

Après avoir ainsi rectifié l'observation que j'avois faite la première fois que j'avois visité les carrières de Clermont, je me dirigeai sur Barbançon, qui est un joli petit bourg appartenant à la France, lequel est situé dans un creux formé par la dégradation du marbre, & vraisemblablement par celle du schiste qui le couvroit, & dont on voit des restes au-dessous du Château, qui est posé sur une éminence ou massif formé intérieurement par du marbre. Par delà le Château, il se trouve encore des bancs de marbre gris de 2 à 3 pieds d'épaisseur. Au côté opposé de ce creux, les choses sont un peu différentes: on y voit de très-petites couches d'un marbre coloré de différentes couleurs, & par dessus un sable extrêmement fin, qui s'étend depuis le commencement de ce creux jusqu'auprès de Rance, qui en est éloigné de deux lieues.

Rance est ce village de la Principauté de Chimay, dont j'ai déjà parlé, & qui est devenu célèbre par l'exploitation des carrières qui se trouvent

auprès, & parce qu'il est l'entrepôt de toutes les autres carrières qu'on exploite dans tout ce pays à marbre. Tous les habitans de ce beau village sont Marbriers & Sculpteurs, & presque tous riches. On peut juger par ce village, de l'effet que peut produire le désir de faire fortune.

Il n'y a maintenant auprès de Rance que deux carrières en exploitation; l'une où les bancs sont presque perpendiculaires à l'horizon, & qui ont de 4 à 7 pieds d'épaisseur. Ces bancs, qui sont séparés par des intervalles de quelques pouces, garnis de terre grasse de différentes couleurs, ce qui donne la facilité de les exploiter & d'en séparer aisément les blocs les plus grands, représentent des espèces de murailles les unes derrière les autres. Les bancs de cette carrière, qui est fort près du village, sont d'autant plus précieux pour les Marbriers de Rance, qu'ils sont colorés en beau rouge & vert sur un fond blanc & gris, & que les marbres de cette espèce sont très-rare dans la Thiérache. La situation & l'état de ces bancs exigent, comme nous venons de le dire, beaucoup moins de précaution & de peine pour les exploiter, que les bancs horizontaux; car dès qu'on a dépouillé un de ces bancs de tout ce qui l'entoure, & qu'on l'a approfondi aussi bas qu'on l'a pu, ou selon l'intention qu'on a d'en tirer des blocs plus ou moins grands, on le scie, & puis on le renverse sur deux poutres qui sont posées sur le plan incliné de la carrière; on lui attache une chaîne de fer, & on le retire, par le moyen d'un treuil, hors de la carrière.

L'autre carrière est à un grand quart de lieue de Rance, & est placée dans un enfoncement que j'ai lieu de croire avoir été fait, au moins en grande partie, par l'exploitation même de cette carrière; ce qui fait supposer qu'il y a fort long-temps qu'on a commencé à l'exploiter. Ici les bancs sont horizontaux, mais aussi ils sont de l'espèce commune, c'est-à-dire, du marbre bleu ou gris; & il est bon de faire observer, comme une singularité de ce pays, dont il est très-difficile de rendre raison, que les bancs de marbre coloré de diverses couleurs, sont presque toujours droits, ou approchent plus, par leur penchant, de la ligne perpendiculaire que de la ligne horizontale, tandis que les bancs qui sont horizontaux, ou qui approchent plus de la ligne horizontale que de la ligne perpendiculaire, sont presque toujours de ce marbre commun & coloré en bleu. Il faut encore remarquer, comme une autre singularité de ce pays, qu'il est fort rare de trouver dans les bancs couchés autant d'épaisseur que dans ceux qui sont droits. On en voit une preuve ici; car il s'en faut bien que les bancs de cette dernière carrière soient aussi épais que ceux de la première: outre cela, ils sont communément brisés, ce que l'on voit encore ici, tandis que les bancs droits sont plus continus, & présentent des espaces plus étendus en largeur & sous-division. Les bancs de cette carrière sont divisés, ainsi que ceux de la première carrière, par une

terre qui est bleuâtre comme eux; ce qui donne lieu de croire que la pâte dont sont formés ces bancs, contient de la terre argileuse, & qu'elle en est colorée comme cette espèce de marne; ce qu'on peut y démontrer, au moyen de l'acide nitreux, qui dissout très-promptement la terre calcaire, & laisse celle qui ne l'est point en arrière. On peut y démontrer, de la même manière, une petite partie de sable qui entre assez communément dans la composition de tous les marbres, mais en bien moindre quantité que dans bien d'autres; & la preuve que les marbres de la Thiérache sont peu mélangés de parties étrangères, c'est qu'ils se convertissent tous en fort bonne chaux.

De Rance, je fus à Chimay, pour y terminer mon voyage; car au delà, c'est-à-dire, à une petite demi-lieue de cette ville, au-dessus d'un village qu'on nomme Forges, se retrouve le pays aux ardoises, que nous avons quitté au-dessus de la vallée de Couvin. C'étoit décrire un grand demi-cercle autour de ce pays à marbre, comme nous en avons décrit un autour du pays aux ardoises auparavant. Mais le pays aux marbres ne finit pas là; il s'étend encore fort loin du côté d'Avènes & de Saint-Vaast, comme je l'ai dit dans mon premier voyage. Chimay est placé entièrement sur le marbre, & est adossé même contre une petite montagne, dont les bancs usés représentent des rochers informes & hérissés d'aspérités. Il ne me reste plus qu'à parler d'un banc énorme de ce schiste, qui coupe ou qui traverse les bancs de marbre, ou les couvre en quelques endroits, lequel se trouve entre Rance & Chimay. C'est le plus vaste que j'eusse encore vu. Le grand chemin passe à travers; & comme on a été obligé de le tailler pour l'y faire passer, on a à droite & à gauche comme deux grands murs de ce schiste, où l'on voit tout à son aise l'ordre & l'arrangement de ses feuillettes. C'est dans un enfoncement assez considérable, surmonté des deux côtés, sur-tout de celui de Chimay, des bancs ou couches de marbre; & ce qui peut paroître bien extraordinaire, c'est que ce schiste, si près du marbre, est néanmoins privé de parties calcaires. Mais on ne doit point être étonné de cette singularité, quand on en voit tant d'autres dans le règne minéral, qui sont infiniment plus difficiles à expliquer.



V O Y A G E

A LA PARTIE DES MONTAGNES DE CHAILLOT-LE-VIEIL,

Qui avoisinent la vallée de Champoléon en Dauphiné ; & considérations & vues sur ces montagnes & sur celles du Champsaur , qui tiennent aux premières ;

Par M. PRUNELLE DE LIERRE.

L'ANNONCE d'un superbe volcan éteint au sein des Alpes du Dauphiné, a fait dresser la tête aux Naturalistes (1) ; tout a concouru dans cette circonstance à exciter leur attention. D'un côté, l'assertion la plus complete & la plus positive, *basaltes prismatiques, laves spongieuses, schorl*, & même *bitume* ; assertion encore avancée par M. le Chevalier de Lamanon, avantageusement connu comme Physicien & comme Naturaliste ; de l'autre, MM. Guettard & Faujas de Saint-Fond avoient parcouru le Dauphiné en 1775 & 1776, & n'avoient découvert le foyer d'aucun volcan éteint. M. de Saussure encore, un des Naturaliste - voyageurs les plus instruits, & divers autres, sans parcourir nos Alpes dans toute leur étendue, en avoient reconnu plusieurs des principaux points, & n'avoient observé l'existence d'aucun volcan éteint.

M. Villard est le seul qui ait employé l'expression, *couleur de lave*, en parlant du gluten d'une brèche qu'il avoit observée dans les montagnes de Chaillot-le-Vieil, pendant un voyage qu'il fit au mois d'Août 1781 au pic du même nom, le point le plus élevé de cette chaîne, mais qui l'est moins que les hautes montagnes de la Berarde (2).

(1) Voyez les Affiches du Dauphiné du 16 Octobre 1783, n°. 23.

(2) Voyez, dans le Journal de Physique du mois d'Avril 1783, le Mémoire intéressant de M. Villard sur la Météorologie & la Botanique de quelques montagnes du Dauphiné.

M. Villard est Médecin de l'Hôpital Militaire de Grenoble, Professeur de Botanique ; Physicien, Naturaliste & Observateur. Pendant le voyage que nous avons fait ensemble, il a pris les hauteurs avec un baromètre qu'il avoit construit lui-même d'après les principes de M. de Luc.

Le 10 Octobre 1783, époque à laquelle cette annonce parut sur les Affiches de Dauphiné, j'habitois une campagne près de Grenoble; quelques personnes qui vinrent me voir, m'en firent part, & me demandèrent ce que je pensois de cette découverte: je répondis qu'il falloit voir les échantillons annoncés par M. de Lamanon.

J'avoue que plus j'y réfléchissois, en examinant le n°. 151 des cartes de l'Académie, moins je pouvois me persuader l'existence de ce volcan. La considération qui agissoit sur moi, c'est que le Drac & les eaux de tous les torrens qui s'écoulent par la vallée de Champoléon, & par celle du Champsaur, débouchent dans la plaine de Grenoble, & ne nous apportent rien de volcanique. Je présuimai dès-lors que le volcan annoncé étoit une carrière de pierres connues sous le nom de *variolites* du Drac.

Pendant les échantillons n'arrivoient pas. M. Villard, dont j'ai parlé précédemment, ainsi que le R. P. Ducros (1), me pressoient pour faire le voyage des montagnes de Chaillot-le-Vieil avec eux. M. de Marcheval, alors Intendant de la Province, le désira. Enfin, nous partîmes le 28 Octobre 1783, & nous arrivâmes à Champoléon le 29 au soir.

Le 30 Octobre, à six heures du matin, nous partîmes à pied de Champoléon, où nous avions couché (2), pour nous rendre au Chatelard, un de ses hameaux. Nous y trouvâmes l'obligeant M. l'Abbé Chevalier, Recteur d'une Chapelle qui produit environ 400 liv., & qui a été fondée pour procurer une messe dans tous les temps aux habitans de ces lieux, éloignés d'environ un quart de lieue de Champoléon, dont l'accès leur est souvent intercepté, soit par les neiges, soit par le Drac, & par le

(1) Le R. P. Ducros, Cordelier, Bibliothécaire de la Bibliothèque publique, & Garde du Cabinet d'Histoire Naturelle de Grenoble, au zèle, à l'activité & aux lumières duquel ces établissemens sont si fort redevables, a été jusqu'à présent du petit nombre des Savans qui aiment mieux observer que se faire imprimer, & dont le silence est une véritable privation pour le Public.

Qu'il me soit permis d'ajouter, que la Bibliothèque publique de Grenoble, composée d'environ 54000 volumes, est peut-être, en France, le premier monument public utile qui ait été élevé par une souscription patriotique. De tous les établissemens littéraires, les Bibliothèques publiques paroissent être le plus universellement utiles, parce que ceux de ce genre tiennent à tous les points de la Littérature.

(2) Nous en repartîmes le 1^{er} Novembre. L'on doit prévenir les Naturalistes qui voudroient faire ce voyage, qu'il faut porter des vivres, lorsqu'on ne peut se contenter de laitage, & qu'il n'y a aucune Auberge à Champoléon où l'on puisse trouver à coucher. Les chevaux seuls ne font pas mal. M. le Curé de Champoléon, qui connoissoit M. Villard, eut l'honnêteté & l'humanité de nous céder son lit; M. Meunier, autre connoissance de M. Villard, & l'unique Bourgeois du pays, nous en donna aussi un. Ce sont les mois d'Août & de Septembre, & non celui d'Octobre, qu'il faut choisir pour voyager aux montagnes.

ruisseau que forment les eaux de Touron. Le Fondateur de cette Chapelle étoit un de ces hommes qui s'expatrient pour quelques mois de l'année, ou pour une portion de leur vie, ou pour toujours, & qui, à force d'économie & d'industrie, trouvent l'aïssance & la fortune que le pays de leur naissance leur refuse, mais aussi qui n'exige leurs soins & leurs sueurs que pendant une partie de l'année.

Après avoir reconnu les rochers sur lesquels le Chatelard est bâti, nous en partîmes à sept heures du matin. C'est là où nous commençâmes à examiner dans les lieux de son origine la pierre le plus souvent brune ou rougeâtre, qui, selon ce que nous pensons, a trompé M. le Chevalier de Lamanon. Nous avions pour guide le nommé Joseph Bernard, dit Raymond, habitant de ce hameau, & qui avoit aussi accompagné ce Naturaliste (1).

Nous prîmes la route du Chapeau; nous y arrivâmes à huit heures; après avoir gravi presque toujours sur un granit feuilleté.

Le Chapeau est une masse de rocher de la même nature que celle du Chatelard, située au pied & au levant des crêtes de la montagne appelée le Puy de Péoroi. Le Chapeau offre des pyrites cubiques & des efflorescences vitrioliques martiales. La pierre dans laquelle se trouvent ces pyrites & ces efflorescences, est grise pour l'ordinaire.

L'on nous assura que M. de Lamanon pensoit que la partie efflorescente de cette pierre étoit bitumineuse.

Au nord du Chapeau, en prolongeant le flanc oriental de la montagne du Puy de Péoroi, nous parcourûmes la Drouvaire, qui s'étend au nord jusqu'à Val-Estret. La partie la plus élevée de cette montagne touche aux crêtes du Puy de Péoroi, & sa base est bornée à l'est par la vallée de Champoléon. Tout ce que nous avons vu de la Drouvaire est en granit feuilleté, recouvert d'une pelouse uniforme dans sa plus grande étendue.

La hauteur la moins considérable de la Drouvaire est d'environ 1148 toises.

Nous quittâmes la Drouvaire pour nous élever par les crêtes ardues du Puy de Péoroi, dont une des principales est d'environ 1250 toises plus élevée que le niveau de la mer. Toutes ces crêtes, en y comprenant celles de la montagne de l'Adrets, au midi de celles du Puy de Péoroi, & au dessus du Chatelard, sont en granit feuilleté.

Parvenus au premier sommet du Puy, nous découvrîmes Peyrenière, c'est-à-dire, pierre noire. Cette montagne est comme une pyramide à

(1) Jean Escalier Roux, du lieu de Péoroi, hameau voisin de celui de Chatelard, a aussi servi de guide à M. de Lamanon.

quatre faces, formée par une pierre du même genre que celle du Chapeau & du Chatelard, & dont la base repose sur le granit feuilleté qui se montre à la Drouvaire, & aux crêtes de la montagne du Puy de Péoroi & de l'Adrets.

Nous avons parcouru trois des faces de cette pyramide, dont la pointe, appelée le grand sommet du Puy, ou le haut Puy, est élevée de 140 toises à peu près au-dessus du niveau de la mer, & d'environ 200 au-dessus des crêtes du Puy de Péoroi.

Ces trois faces offrent un tableau singulier de dégradation, depuis la pointe de la pyramide jusqu'à sa base. Les fragmens de toute grandeur qui les couvrent, & la couleur rougeâtre dominante de ces fragmens, peuvent en imposer au premier coup-d'œil. Ces ruines rougeâtres sont nommées terres rouges de Touron; elles cachent les couches inférieures de la pierre qui compose cette pyramide, & proviennent de la dégradation des supérieures.

La première des trois faces que nous avons parcourues, est à l'est, & paroît avoir pour base les crêtes du Puy de Péoroi. La seconde face est au midi; elle regarde le bas du vallon de Touron, appelé Planière. La troisième est à l'ouest, en face de la montagne de l'Arche. C'est sur-tout cette troisième face qui, en particulier, porte le nom de terres rouges de Touron. La quatrième face de Peyrenière est au nord, du côté de Val-Estret, qu'elle a en perspective. Elle nous a paru à pic, & ne pas offrir, comme les trois autres, un semblable tableau de dégradation, parce que la partie la plus élevée des couches regarde Val-Estret, ou plutôt la montagne de la mine, celle de Maucros & le pic de Chaillot-le-Vieil, le point le plus élevé des montagnes de ce nom. Ces montagnes sont au nord-ouest de Peyrenière.

Les ruines rougeâtres qui couvrent les trois premières faces de la pyramide, cachent, comme nous l'avons remarqué, aux yeux de l'observateur les couches inférieures qui composent le massif de Peyrenière, & proviennent de la dégradation des supérieures. Cela est sensible jusqu'à l'évidence, sur-tout lorsque, regardant la première face, on observe à gauche le bord ou l'arête sud-est de la pyramide. On reconnoît plusieurs couches parallèles entre celles, qui composent ce bord sans interruption, depuis la base jusqu'au sommet de la pyramide; de manière que la couche supérieure, formée de la variété grise de cette pierre, est la partie la plus aiguë de ce bord, & lui donne la forme d'une arête tronquée assez légèrement pour son élévation; puisqu'autant que ma mémoire peut me le rappeler, je ne crois pas que la plus grande largeur de cette couche supérieure excède 4 ou 5 toises. Ces couches, inclinées au sud-est, sont, avec l'horizon, un angle d'environ 50 degrés, & par conséquent coupent la montagne de Peyrenière du nord-ouest au sud-est dans

le sens des bords ou arêtes de la pyramide , correspondans à ces points de l'horizon.

Les faces de Peyrenière qui sont à l'est & au sud , sont creuses dans le milieu , depuis à peu près le sommet de la pyramide jusqu'à sa base. Cette cavité en section longitudinale conique , paroît due à l'action des eaux qui ont creusé sur la ligne du milieu de ces deux faces , & qui forment les sources qui sont au bas. Les eaux se réunissent plus abondamment sur les faces est & sud , parce que , comme nous venons de l'observer , les couches de Peyrenière étant inclinées au sud-est , présentent leur pente au sud-est ; ce qui fait que sur les faces est & sud , les eaux ne peuvent s'y perdre. Elles ont coulé d'abord en suivant la loi de leur attraction respective , dont l'effet , tout étant égal d'ailleurs , a dû les porter avec plus de force sur la ligne centrale des faces , que vers les bords. Ce premier effet ayant eu lieu , c'est-à-dire , la première impression cave étant formée , les eaux ont agi alors , non seulement en raison de leur attraction respective , mais aussi en raison des progrès de la pente vers la ligne du milieu de chacune de ces faces. Cette tendance des eaux à se porter sur la ligne du milieu , doit non seulement creuser sur cette ligne , mais encore déterminer les ruines ou fragmens de cette pierre à se porter vers cette même ligne , & par conséquent à dégarnir les bords ; ce qui est cause que les couches qui composent l'arête sud-est de la pyramide , ne sont pas couvertes de ruines , & sont au contraire très sensibles à la vue.

La pierre qui compose Peyrenière est de la même nature que celle que l'on voit au Chapeau & au Chatelard ; sa couleur est ou grise ou verte , ou d'un brun rougeâtre plus ou moins foncé. Cette dernière couleur est la dominante , & la seule même qui soit d'abord sensible à la vue , non seulement parce que la pierre ainsi colorée paroît la plus abondante , mais aussi par la raison que la verte , & même la grise , brunissent vers la superficie , lorsqu'elles sont exposées au contact & à toutes les influences de l'atmosphère.

Cette pierre est en général très-légèrement attirable à l'aimant. Il y a des morceaux qui n'ont aucune action sensible sur le barreau aimanté suspendu.

La pierre du Chatelard , du Chapeau & de Peyrenière , appartient à la classe des roches formées tout à la fois par dépôts & par cristallisation. Plusieurs des noms admis parmi les Naturalistes , peuvent convenir à différentes parties de cette pierre , mais aucune n'en peut donner une idée précise & complète. Les roches de cet ordre me paroissent n'avoir jamais été considérées & présentées dans leur ensemble par aucun Naturaliste : c'est ce qui fait qu'on ne peut pas les nommer , mais seulement les décrire.

La pierre donc du Chapeau , du Chatelard & de Peyrenière , lorsqu'

qu'elle est humectée avec le soufre, offre une odeur terreuse plus ou moins sensible (1). Celle qui, à la fracture, a le grain le plus fin, le plus uni, le plus mat, le moins lamelleux & le moins brillant, est celle qui paroît le moins hétérogène dans ses parties. L'on peut observer, dans quelques morceaux de cette variété, une tendance à se rompre en fragmens à surfaces planes, angulaires & poligones. Cette tendance à la vérité paroît souvent déterminée par des lames spathiques qui coupent la pierre dans divers sens; mais ces lames n'existeroient pas, si la pierre n'avoit eu des gerçures & des fentes propres à les contenir. Ces gerçures ou ces fentes n'ont pas toujours été formées en ligne droite; cela paroît assez aux veines spathiques, irrégulières & branchues que l'on peut observer dans cette pierre: mais toujours est-il vrai que les fissures en lignes droites, ou les veines spathiques qui les remplissent, ne se trouvent que dans la pierre dont le grain est plus uni, & qui paroît le plus homogène. C'est à la décomposition de ces veines spathiques que sont dues les manières de prismes irréguliers que M. de Lamanon a pris pour des basaltes prismatiques. Le morceau que ce Naturaliste a envoyé au Cabinet public d'Histoire Naturelle de Grenoble, pour échantillon de cette espèce de basalte, est traversé diagonalement par une veine spathique.

La pierre, au contraire, qui a le grain le moins fin, le moins uni & le plus lamelleux, est constamment la plus hétérogène. Il m'a paru que le grain lamelleux étoit dû sur-tout à des parties spathiques que l'œil ne distingue pas souvent de la pâte ou ciment qui forme le fond ou la base de la pierre même. Ces parties spathiques ne paroissent pas intimement mélangées avec la propre substance de la pierre, mais comme engagées dans son sein. Cela est très-sensible dans une pierre du même genre, que le R. P. Ducros a ramassée dans la vallée de Champoléon, près de Val Estret.

(1) Je n'ai pas voulu employer le nom de pierre de corne, pour exprimer le ciment qui forme la base de la pierre de Peyrenière, parce que ce seroit un véritable abus de mots, que de donner celui-ci à toutes les pierres qui offrent l'odeur terreuse, lorsqu'elles sont humectées avec le soufre. La plupart des schistes argileux ont cette propriété, ainsi que quelques pierres à chaux. Ce nom ne m'a pas paru mieux convenir au ciment argileux de la pierre de Peyrenière, formée par dépôt & par cristallisation. Pour que le mot *pierre de corne* présente une idée déterminée, il faut restreindre son sens, & l'appliquer uniquement aux pierres argileuses primitives, ou granits argileux, dont le genre paroît commencer où les pierres finissent, & finir où les pierres oïllaires commencent. La pierre de corne paroît être un schorl, dont la cristallisation est moins parfaite & moins vive; au point que l'on pourroit la considérer comme un schorl altéré, plus dans la cristallisation que dans ses parties constituantes. Les grandes masses cristallifées offrent rarement dans leur ensemble des cristallisations vives & parfaites; sur-tout lorsque les sels pierreux qui les constituent ne sont pas les plus durs & les plus inaltérables.

Je n'ai aperçu aucun fragment de schorl dans la pierre du Chatelard, du Chapeau & de Peyrenière, que j'ai examinées.

C'étoit un galet brunâtre, dont la surface étoit poreuse; à la fracture; la partie poreuse avoit une profondeur d'1, 2, & jusqu'à 4 lignes, & le milieu a offert un grain lamelleux brunâtre, dû à des lames spathiques brillantes, colorées par une octe martiale interposée. Les pores de la surface sont dus à la décomposition du spath. J'ai mis dans l'acide nitreux un fragment de ce galet récemment fracturé, & qui n'y étoit plongé qu'en partie; la portion plongée est devenue poreuse, tandis que celle qui ne l'a pas été, conserve son grain lamelleux, qu'elle doit au spath qu'elle renferme, comme dans des cloisons ou alvéoles (1).

Lorsque ces alvéoles sont plus grands, c'est alors que le spath calcaire y paroît d'une manière plus sensible en grains plus ou moins arrondis; c'est alors la pierre glanduleuse, connue des Naturalistes sous le nom de *variolite du Drac*. La base de cette pierre est plus communément brune, mais souvent aussi elle est verte.

Dans ces alvéoles, l'on distingue aussi de la stéatite verte; quelquefois la stéatite est au centre du spath; d'autres fois le spath est au centre, & la stéatite tapisse les parois de l'alvéole sous une forme cristalline striée, du centre à la circonférence. Le spath prend aussi cette forme striée. J'ai vu, dans un galet cassé du Drac, de la stéatite brillante cristallisée. Le plus souvent, la stéatite des alvéoles est verte, sans éclat & sans apparence de formes cristallines.

Aux environs de Lamure, on trouve une pierre d'un brun rougeâtre; semblable à celle de Peyrenière, qui renferme des sphéroïdes de stéatite verte. Cette pierre n'offre aucun grain spathique, & ne produit aucune effervescence avec l'acide nitreux. Tel est l'unique échantillon que j'ai vu, & que l'on remit au R. P. Ducros, lorsque nous passâmes à Lamure, en allant à Champoléon.

Quoique le quartz ne soit pas aussi sensible, à beaucoup près, dans la pierre de Peyrenière que les parties calcaires, néanmoins on peut l'y voir, & quelquefois même cristallisé. Il s'y manifeste encore par la facilité avec laquelle l'acier tire quelquefois des étincelles de cette pierre, même la plus homogène en apparence.

Le galet poreux dont j'ai parlé ci-devant, étoit traversé par une veine de spath séléniteux: il n'étoit nullement attirable à l'aimant.

Ces pierres renferment encore des pyrites martiales, & quelquefois des pyrites cuivreuses. Ces dernières, en se décomposant, donnent lieu à des mines d'azur & vert de cuivre, mais elles paroissent fort rares.

La pyrite martiale est beaucoup plus sensible dans la variété grise, que dans la brune & la verte; & cette variété grise, qui souvent devient brune

(1) En général, toutes les pierres de ce genre qui ont un grain lamelleux, deviennent poreuses dans l'acide nitreux.

vers sa surface, doit cette couleur à la décomposition par la voie sèche de cette même pyrite, cubique d'ordinaire. La couleur grise de cette variété paroît due à l'état pyriteux dans lequel se trouve le fer qu'elle renferme. L'on peut présumer que cette pyrite résulte de l'eau mère qui a produit les sels pierreux calcaires que renferme ce dépôt, & qui, tenant le fer & le soufre en dissolution l'un par l'autre, rend leur mélange cristallisable. Ce qui favorise cette étiologie présumée, c'est que la variété grise de Peyrenière offre à l'œil une cristallisation moins distincte, moins triée, moins séparée du ciment argileux, que les variétés vertes & brunes: aussi on ne voit dans la première ni nœuds, ni facettes. Le rapprochement des parties calcaires cristallines n'a pu s'opérer avec autant de facilité que dans les autres, parce que le fluide étoit plus dense, plus gras, plus visqueux, qualités apparemment qui rendent le fluide un vrai dissolvant du fer.

Je dois observer que des fragmens de la variété grise, plongés dans l'acide nitreux, deviennent légèrement poreux; effet dû en partie à l'action de cet acide sur ces pyrites, souvent très-peu sensibles à la vue.

Les trois variétés, brune, verte & grise, de cette pierre, renferment un peu de mine de fer attirable, mais qui n'est pas sensible à la vue; presque toutes sont mouir un très-bon barreau aimanté suspendu, mais le plus souvent d'une manière presque imperceptible. Il y a des morceaux pour lesquels il est immobile; & de toutes ces variétés, la grise est celle qui fait le moins d'impression sur lui.

Parmi tous les fragmens que j'ai présentés à ce barreau, je n'en ai trouvé qu'un seul qui lui fît faire la révolution entière sur son pivot.

Outre les substances dont nous venons de parler, ce ciment argileux renferme encore des fragmens graniteux & calcaires, dont les angles sont pour l'ordinaire très-peu arrondis ou usés; de manière que cette pierre constitue alors une vraie brèche, susceptible d'un assez beau poli, dont on voit des couches considérables à Peyrenière.

Parmi les fragmens engagés dans cette pierre, ceux qui m'ont paru les plus communs sont de la nature des roches argileuses feuilletées. Peut-être que la montagne de Peyrenière est due en partie à des roches de ce genre, brisées & délayées dans un fluide par des révolutions & par des courans.

Les fragmens calcaires de la brèche de Peyrenière sont une pierre grise d'un grain fin, uni, très-égal, mat, & sans brillant pour l'ordinaire. Lorsqu'on les met dans l'eau forte, ils font une effervescence assez vive; & après la dissolution ils laissent un dépôt non soluble argileux.

Quoique ces fragmens, au premier aspect, ressemblent à la variété

grise de Peyrenière, dont nous avons parlé, néanmoins ils en diffèrent. La première renferme des pyrites cubiques, & devient poreuse dans l'acide nitreux; les dernières au contraire ne m'ont paru offrir aucune pyrite, ni aucuns pores ou cavités, lorsqu'ils ont été plongés dans l'eau forte.

Lorsque cette brèche a été long-temps exposée aux influences de l'atmosphère, ces influences usent & dévorent lentement la partie calcaire, & par-là produisent des cavités. Souvent le ciment qui lie ces fragmens est très peu sensible dans cette brèche.

Lorsque les grains ou sphéroïdes de stéatite verte ou de spath calcaire, ainsi que les parties calcaires non apparentes, viennent à se décomposer ou à quitter les alvéoles qui les renferment, alors si l'on refuse même de prendre garde à la variété verte, la variété brune de Peyrenière, du Chapeau & du Chatelard, prend une apparence de lave poreuse, qui peut en imposer au premier coup-d'œil, mais dont on peut bientôt se désabuser, 1°. par le poids de la pierre, qui en général est plus pesante que la lave poreuse, sur-tout dans les morceaux d'un volume un peu considérable; 2°. par le simple coup-d'œil, la lave poreuse est moins onctueuse & plus sèche à la vue, si je puis m'exprimer ainsi; 3°. à l'œil nu & à la loupe, il n'y paroît rien de vitreux; 4°. en cassant la pierre, on voit que les cavités ne sont que vers la surface, & que l'intérieur est solide, & montre les nœuds calcaires entiers; 5°. en observant la pierre poreuse de Peyrenière avec la loupe, ou même à l'œil nu, on reconnoît que les parois des cavités de cette pierre ne sont pas lisses & unies comme ceux des laves poreuses & des scories des fourneaux; 6°. enfin, cette pierre poreuse, ainsi que toutes les pierres du Chatelard, du Chapeau & de Peyrenière, ne m'ont paru offrir, ni dans leur détail ni dans leur ensemble, aucuns des caractères essentiels attribués jusqu'à présent aux productions volcaniques par les Naturalistes les plus exercés dans cette partie de la Lithologie, & encore moins le complément de ces caractères.

Je dois observer ici, que la variété grise de cette pierre ne renferme que des pyrites martiales, le plus souvent très-peu sensibles, & cubiques pour l'ordinaire, ainsi que du spath calcaire en veines, & des parties de la même nature, que l'on ne peut distinguer du fond, avec lequel elles se confondent. Je n'ai observé le spath calcaire & la stéatite en grains & en sphéroïdes, que dans les variétés brunes & vertes. Le bord ou l'arête sud-est de la pyramide de Peyrenière, dont nous avons parlé, est de la variété grise.

Enfin, il résulte de ce qui précède, que la pierre du Chatelard, du Chapeau & de Peyrenière, est formée par cristallisation & par dépôt; que la pâte ou ciment argileux qui en fait la base, est plus ou moins mélangée de parties quartzeuses, & le plus souvent calcaires; que souvent aussi elle renferme des fragmens de différens genres de pierres, & qu'alors

elle constitue une véritable brèche. Les parties calcaires mélangées paroissent s'être cristallisées à mesure que les bancs de cette pierre parallèles entre eux se formoient.

Je suis porté à penser que les grains ou sphéroïdes de spath calcaire, qui se voient dans cette pierre, doivent leur naissance au rapprochement des molécules cristallines homogènes, disséminées & suspendues dans la pâte en partie terreuse & encore fluide de cette pierre, laquelle, comme nous venons de le dire, doit sa forme tout à la fois au dépôt & à la cristallisation. L'on fait en général que les parties les plus homogènes ou similaires, & sur-tout les cristallines, ont une tendance à se rapprocher, lorsque la proximité & toutes les circonstances favorables à ce rapprochement le permettent. C'est aussi à cette tendance qu'ont les parties les plus pures pour se réunir, que sont dues les sphéroïdes de stéatite verte.

Ce phénomène du rapprochement des parties similaires & pures, est sur-tout sensible dans la pierre connue sous le nom de *variolite de la Durance*. Cette pierre verdâtre est le plus souvent parsemée de sphéroïdes ou nœuds blanchâtres en rayons divergens. Quelquefois il y a de ces rayons divergens qui se prolongent au delà de la circonférence naturelle de ces nœuds, & qui se perdent dans le ciment verdâtre qui l'environne. A coup sûr, ces nœuds & ces rayons n'ont pu être formés que lorsque toute la substance de la pierre étoit dans un état de fluidité.

Les silex, les agates, les jaspes, les calcédoines, les cacholons, &c., peuvent aussi fournir des exemples de ce rapprochement des parties similaires cristallines qui se sont séparées des chaux métalliques des parties argileuses, & des différentes substances avec lesquelles elles étoient mélangées: mais ce tableau ne seroit ici que surcharger ce Mémoire.

L'on voit à Peyrenière, que les roches glanduleuses à nœuds calcaires viennent se confondre avec les brèches mélangées. Les variolites de la Durance appartiendroient-elles à un même ordre de pierres, qui ne différoient de celles où se trouvent les variolites du Drac, que par la nature des substances qui les composent? C'est ce qui ne peut guère se vérifier que dans les lieux mêmes où elles ont pris naissance.

Avant d'exposer ce que je présume de la situation primordiale de la montagne & des couches de Peyrenière, je dois considérer un itinéraire du bassin de Touron. La forme de ce bassin peut être comparée, par une approximation éloignée, à la coupe conique d'un entonnoir, - mais dont le côté méridional, formé par la montagne de la Provéra, est très-escarpé, ou plutôt à pic. Les crêtes de la montagne de l'Adrets & du Puy de Péoroi limitent Touron au levant; Peyrenière est au nord, & paroît s'élever au dessus de cette partie de la coupe de l'entonnoir. Enfin, la montagne de l'Arche borne Touron en partie au nord. Cette dernière montagne est formée par couches, dont l'inclinaison s'écarte peu de la

parallèle avec l'horizon. La partie la plus élevée & la plus au nord de ces couches se termine près du pic graniteux de Chaillot-le-Vieil, le point le plus haut des montagnes, formant la chaîne qui porte ce nom.

La plus grande partie des couches qui composent l'Arche, sont calcaires, ou plutôt sont formées par un ciment calcaire, dans lequel sont engagés des fragmens quartzeux pour la plupart, & dont les angles sont pour l'ordinaire peu usés.

Les bancs supérieurs de la montagne de l'Arche offrent une pierre calcaire grise de la même nature que celle de nos grandes montagnes calcaires : & en effet, plusieurs des morceaux de ces bancs supérieurs paroissent formés d'une substance calcaire dégagée des fragmens étrangers qui constituent la brèche. Mais aussi plusieurs de ces mêmes morceaux ayant pour base la même substance calcaire, renferment des fragmens étrangers quelquefois si petits & si rares, qu'ils ne sont pas sensibles à la fracture de la pierre : ils ne le deviennent que lorsqu'elle a resté exposée aux influences de l'atmosphère, ou lorsqu'elle a séjourné dans l'eau forte. Enfin, il m'a paru que les couches supérieures de l'Arche renferment des fragmens étrangers beaucoup moins considérables pour le nombre & pour le volume que les inférieures.

Au nombre des couches inférieures de l'Arche, que l'on peut appercevoir, on en distingue une fort considérable, semblable à la brèche de Peyrenière.

Parmi les fragmens que j'ai ramassés au pied de la montagne de l'Arche, il y en a qui offrent un ciment calcaire d'un gris clair, & quelquefois avec une teinte rougeâtre, cristallisée à facettes à la fracture, & renfermant la substance brune argileuse de Peyrenière, disséminée dans son sein, & y occupant des places plus ou moins considérables.

Après avoir beaucoup examiné ces morceaux, je pense que le ciment calcaire est ici pour la substance brune de Peyrenière, ce que cette substance est à Peyrenière pour les sels calcaires qu'elle renferme, c'est-à-dire, que la partie argileuse brune a été en excès à Peyrenière, & que c'est la portion calcaire qui a surabondé à l'Arche; d'où il résulteroit, 1°. que la formation de l'Arche & celle de Peyrenière sont contemporaines; 2°. que, dans ces deux endroits, ces deux substances, lorsqu'elles se sont unies, étoient fluides chacune à leur manière, la partie calcaire à l'état d'un sel parfaitement dissout, & la partie brune à l'état d'une terre délayée & suspendue dans un fluide. Le triage des parties terreuses & cristallines s'est fait, dans le temps de la cristallisation, par le rapprochement des parties pures & similaires.

Ainsi, la montagne de l'Arche doit être considérée comme formée par une brèche primitive, dont le ciment calcaire est plus ou moins chargé des fragmens étrangers de différentes grosseurs. Souvent ce ciment paroît entièrement

entièrement dépourvu de fragmens étrangers, & par conséquent à l'état de pierre calcaire simple.

Il est à propos d'observer, sur le ciment calcaire qui fait la base de la montagne de l'Arche, ce que l'on peut dire en général des fels calcaires qui constituent la plus grande partie des montagnes calcaires: c'est que ce ciment & ces fels sont plus ou moins mélangés de parties argileuses ou terreuses, qui ne se dissolvent pas dans les acides, & qui, sous ce point de vue, donnent plus ou moins le caractère de dépôt à ces montagnes.

La montagne de la Provéra, qui borne le bassin de Touron au midi, est en rapport avec celle de l'Arche, ainsi que la chaîne dont ces deux montagnes font partie, & qui limite la vallée de Champfaur au nord, depuis celle de Champoléon jusque près de la Mothe, où le granit feuilleté qui sert de base à ces montagnes, commence à se montrer. Quelquefois la pierre calcaire y paroît pure; mais plus communément c'est la brèche primitive, formée sensiblement par les débris à angles peu usés pour l'ordinaire des rochers graniteux, & liés par un gluten calcaire: quelquefois aussi ces brèches ne paroissent faire aucune effervescence avec l'acide nitreux, ou n'en font qu'une très-peu sensible; néanmoins, je crois que le gluten est presque toujours calcaire: mais lorsque les fragmens qui composent la brèche, se touchent ou sont très-ferrés, alors le gluten est très-rare, & il n'y a qu'une effervescence très-peu sensible, ou même qui ne l'est aucunement.

Presque toutes ces pierres, humectées avec le souffre, donnent plus ou moins l'odeur terreuse qui indique la présence de l'argile. La substance brune de Peyrenière paroît se montrer dans la plupart de ces brèches; par exemple, dans les taches brunâtres de la brèche à petit grain, connue dans le Champfaur sous le nom de molasse, & dont Saint-Bonnet est bâti. J'ai un échantillon de cette dernière, qui est attirable à l'aimant.

Les parties inférieures du bassin de Touron sont recouvertes d'une pelouse, elles offrent de très-bons pâturages, & se nomment *les muandes* (1) de Touron.

(1) Ce mot *muandes* est employé dans plusieurs endroits des montagnes de Chaillotte-Viell, du petit Chaillot & du Valgodemar; par-tout il paroît désigner des pâturages élevés. Ces pâturages servent à des troupeaux, que l'on fait passer de l'un à l'autre, à mesure qu'ils ont dévoré les herbes du premier. Ainsi, le mot *muandes* offre un sens analogue au mot celto-gallois *mud*, qui signifie transport, sortie, changement d'habitation, & ces deux mots ont pour base les mêmes racines *mo, mou, mu*, qui désignent le mouvement, la mobilité, le changement, &c. (Voyez le *monde primitif*, étym. franç.). Le R. P. Ducros, à qui j'ai communiqué cette note, a observé que,

Les eaux du bassin de Touron se réunissent au bas & au midi de ce bassin, vers le pied de la montagne de la Provéra, où elles forment une cascade appelée *la pisse* : là commence une gorge nommée *la cerçine blanche*, au fond de laquelle coule le ruisseau de Touron. Au bas du bassin de Touron, à une distance peu éloignée de la cascade, & sur la gauche du ruisseau, on voit les *forçets* de Touron, espèce de village qui sert d'abri aux troupeaux & aux bergers, ainsi que de laiterie. Cette gorge se prolonge jusqu'aux Fermonts ou Frémonts (1), & se termine à la vallée de Champoléon. C'est à peu de distance des Fermonts que le ruisseau de Touron mêle ses eaux à celles du Drac.

En conséquence de ce que j'ai annoncé plus haut, je reviens à Peyrenière, pour exposer ce que je présume sur la situation primordiale de cette montagne, dont la pointe se nomme le haut Puy, ou le grand sommet du Puy.

Il faut se rappeler que Peyrenière a la forme à peu près d'une pyramide qui paroît appuyée sur la partie boréale du cône de l'entonnoir de Touron, au-dessus duquel elle s'élève; que la face ouest de cette pyramide est séparée de l'arche par un ravin qui fait partie des muandes de Touron, & qui se termine au nord par un précipice correspondant au Val-Estret; que cette pyramide est composée de couches inclinées au sud-est, qui font avec l'horizon un angle d'environ 50 degrés, & qui coupent Peyrenière du nord-ouest au sud-est dans le sens des arêtes ou bords de la pyramide correspondans à ces points de l'horizon.

Il est à propos de savoir encore, 1°. que le pic de Chaillot-le-Vieil est au nord ouest de Peyrenière, c'est-à-dire, qu'il correspond à l'angle nord-ouest de la pyramide, & à la direction ascendante des couches; 2°. que dans cette direction entre le pic de Chaillot-le-Vieil & Peyrenière, il y a la montagne de Maucros, la plus proche de ce pic, ensuite l'extrémité méridionale de la montagne de la mine, toutes les deux en granit feuilleté, & enfin un espace vide qui forme le précipice au nord du ravin de Tou-

dans plusieurs endroits des montagnes des Cévennes, on emploie le mot *muà*, pour exprimer l'action de faire mouvoir les troupeaux d'un pâturage à l'autre.

M. Villard a aussi observé que, dans le Valgodemar, le Champfaur & tout le Gaspinois, on se sert du mot *mue*, pour exprimer, *changer de place*; & en particulier, que l'on dit *muer l'enfant*, pour dire *changer ses langes*.

Il y a beaucoup de mois en Dauphiné, & sur-tout dans nos montagnes, qui tiennent à des racines celtiques.

La plus grande partie des pâturages élevés du Dauphiné se loutent à des Pâtres de Provence, qui viennent au printemps, & s'en retournent l'automne.

(1) Ces deux noms sont le même; ils sont assez communs dans les pays de montagnes, & ils paroissent toujours désigner des villages ou des hameaux qui se trouvent placés, comme celui-ci, à l'entrée d'une gorge qu'ils ferment

ton, & qui fait partie de Val-Estret; 3°. que la face nord de Peyrenière est en perspective de Val-Estret; 4°. que sa face orientale, qui s'élève au-dessus de la chaîne des crêtes du Puy de Péoroy & l'Adrets, est en face d'une gorge par où coule une des branches du Drac, & est parallèle, ainsi que cette chaîne & la Drouvaire, à la partie boréale & supérieure de la vallée de Champoléon, qui peut être considérée comme le prolongement de Val-Estret; 5°. que les couches de Peyrenière, comme on les observe à l'angle sud-est de la pyramide, courent visiblement du nord-est au sud-ouest; de manière que si l'on conçoit leur largeur prolongée dans ce sens, elles iroient fermer Val-Estret d'un côté, & de l'autre le ravin qui est entre la montagne de l'Arche & la face occidentale de Peyrenière; 6°. qu'il est très-certain que ces couches, dont la supérieure forme aujourd'hui Parète sud-est de Peyrenière, & a environ 4 à 5 toises de largeur; qu'il est, dis-je, très-certain que ces couches ont eu primordialement une largeur ou une étendue infiniment plus considérable; 7°. que les rochers du Chatelard & du Chapeau, qui paroissent avoir une existence isolée, sont absolument semblables à celui de Peyrenière.

Plus j'envisage ces considérations, & l'état actuel des lieux dont je viens de tâcher de donner une idée, moins je puis me refuser à celle qui me représente Peyrenière, le Chapeau & les rochers du Chatelard, comme faisant, dans leur premier état, une seule masse du même genre, qui couvroit les crêtes de l'Adrets, du Puy de Péoroi, ainsi que la Drouvaire, & dont les couches se prolongeant au nord est, élevoient le sol de cette partie de la vallée de Champoléon au niveau peut-être des crêtes du Puy de Péoroi & de l'Adrets.

Cette même idée me représente encore les couches de Peyrenière inclinées vers le sud-est, s'appuyant sur les montagnes de la mine & de Maucros, & finissant vers le pic de Chaillot-le-Vieil.

Alors le bassin de Touron, ainsi que Val-Estret, la vallée de Champoléon & les gorges qui y aboutissent, n'existoient pas, du moins telles qu'elles sont. La révolution qui les a creusés, a détruit la partie non existante de cette masse; c'est elle qui a fait disparaître la communication entre les rochers du Chatelard, celui du Chapeau & Peyrenière; c'est elle qui a découvert la Drouvaire, & les crêtes du Puy de Péoroi & de l'Adrets, qui, plus solides, n'ont pas cédé à l'action destructive des courans qui en étoient les agens. C'est sans doute cette même révolution qui a creusé le bassin de Touron, & la gorge de la cereine blanche par laquelle les eaux de ce bassin s'écoulent, ainsi que le ravin formant partie des muandes de Touron, qui sépare l'Arche de Peyrenière, & enfin l'espace en forme de précipice qui termine ce ravin au nord, & qui sépare Peyrenière de la montagne de la mine.

L'on peut encore observer que le courant qui s'étoit établi par Val-

Estret, a dû être le principal agent de cette ruine. Il a agi avec d'autant plus de facilité, que la masse primordiale de Peyrenière lui présentoit en face la partie la plus élevée de ses couches.

C'est sans doute aux révolutions de ce genre & de cette époque que sont dus les débris immenses qui ont donné lieu aux dépôts qui composent par couches parallèles entre elles, & le plus souvent aussi avec l'horizon, la plupart des côteaux & des basses montagnes appelées tertiaires par quelques Naturalistes, ainsi que le sol de la plus grande partie de nos plaines. On peut observer des dépôts de ce genre depuis Ponteaux, à une lieue au delà de Lamure, dans le Beaumont & le Champfaur; ils forment le plus souvent le sol de ces vallées, recouvert par la terre végétale. La couche de cette terre est ordinairement peu profonde, mais elle est rendue féconde par plusieurs canaux d'arrosage (1), creusés par la main des habitans, & dirigés & conservés en partie par leur propre industrie.

La vallée de Champoléon seroit fertile, si les torrens qui la partagent ne la couvroient de galets dans sa plus grande étendue. Ce spectacle de dévastation, commun à une partie du Champfaur même & à la plupart des vallées profondes qui se trouvent dans les Alpes, fait éprouver un sentiment pénible au Voyageur qui les parcourt. Il me semble que le Naturaliste, même le plus occupé de son objet, ne peut s'en défendre. Qu'il me soit permis d'ajouter, que l'Observateur doit bien se garder de se refuser aux premières impressions de ce sentiment, tout pénible qu'il est. C'est par le sentiment que l'homme tient à ses semblables; c'est par le sentiment qu'il les aime; c'est par lui qu'il en est aimé. Tout ce qui ne touche qu'à l'esprit tient de trop près à l'amour-propre, pour ne pas le rendre égoïste. Le sens aride de ce mot n'a été universellement compris que dans ce siècle froid & brillant comme la glace, où l'esprit *systématisé*, calcule & raisonne; où il s'exalte seul, & où il paroît faire de si grands pas vers les choses ignorées; tandis que le cœur se refroidit & se dessèche, & que les Beaux Arts perdent leur chaleur & leur vie.

Avant de terminer ce Mémoire, je ne puis me dispenser de considérer un moment la chaîne des montagnes qui borne le Champfaur au nord, depuis la vallée de Champoléon jusqu'à la Motte en Champfaur.

La pierre qui compose cette chaîne est en général semblable à celle de la montagne de l'Arche; elle est formée d'un ciment calcaire de la même nature que les grandes montagnes calcaires opposées, qui limitent la vallée du Champfaur au midi. Souvent ce ciment paroît pur, mais plus souvent encore il renferme des fragmens étrangers plus ou moins considérables, & dont les angles sont pour l'ordinaire peu arrondis.

(1) Le canal des Herbeys, qui prend ses eaux dans le Valgodemar, a plus de 2000 toises de longueur.

L'on peut observer, dans quelques-unes de ces brèches, que la substance brune de Peyrenière s'y montre, comme nous l'avons déjà remarqué.

Dans quelques parties de cette chaîne, l'on voit, ainsi qu'à l'Arche, des bancs formés de la pierre rougeâtre de Peyrenière; ce que nous avons vérifié à notre retour de Champoléon, en passant au-dessous de Rochas-Roux, entre Chaillolot & les Combes. Nous y avons ramassé des échantillons d'une brèche absolument semblable à celle de Peyrenière.

Enfin, & en général, la pierre dont ces montagnes sont formées, est composée de granits divisés en fragmens ou en poudre, lorsqu'ils ont été argileux, unis & mélangés avec un sel calcaire, dans le temps qu'il étoit fluide & dissout.

Dans quelques endroits de cette chaîne, & sur-tout près de Rouarenches, l'on observe des manières de colonnes ou prismes irréguliers, formés par la brèche qui compose ces montagnes. Ces prismes ont 1, 2, & jusqu'à 4 à 5 toises de hauteur: la plupart paroissent adhérens au rocher, & comme implantés sur les bancs ou couches de la montagne, & leur formation paroît due à la dégradation des montagnes, sur la pente desquelles ces prismes sont dispersés.

Quelle est la cause qui a dégradé les couches de ces montagnes, de manière que plusieurs de leurs parties ont été détachées, & que quelques autres sont restées en place sous la forme de prismes irréguliers? Est-ce d'anciens courans qui les ont formés? Est-ce la main lente du temps qui les a taillés, & qui agit encore pour détacher les parties voisines, tandis qu'elle respecte les parties des prismes mêmes? Enfin, les parties de ces colonnes vraiment singulières sont-elles plus dures que celles qui les avoisinent? ou bien le ciment qui les lie a-t-il plus de ténacité, a-t-il mieux résisté aux influences de l'atmosphère, que celui qui unissoit les parties dégradées? C'est, je l'avoue, ce que j'ignore encore. Jusqu'à présent, il ne s'est présenté à mon esprit aucune idée qui m'ait satisfait assez pour m'y arrêter, comme présentant une étiologie fondée sur quelques faits connus.

Il est vrai que le temps nous pressoit lorsque nous avons été à Rouarenches, & que nous n'avons pu qu'en donner très-peu à l'observation.

Je dois ajouter que le plus grand nombre de ces colonnes prismatiques m'a paru toujours exister sur des parties de ces montagnes dont les pentes n'excédoient pas 40 degrés; ce qui paroît indiquer que, quelle que soit la cause qui a dégradé le sol de ces pentes & taillé ces colonnes, de semblables colonnes n'ont pu exister sur une pente plus rapide.

Depuis Champoléon, les montagnes que l'on voit sur la rive gauche de la partie du Drac qui partage la vallée de ce nom, offrent aussi, comme celles de la rive droite, la brèche ancienne, & la pierre ou ciment-calcaire.

pur. Toutes ces montagnes mélangées reposent très-sensiblement sur les montagnes graniteuses auxquelles les premières viennent s'adosser. Ces montagnes mixtes paroissent former ici un intermédiaire entre les grandes montagnes calcaires pures & les granits.

Tel est le résultat de mon voyage aux montagnes de Chaillot-le-Vieil, que je n'ai pu me dispenser de rendre public; 1°. parce que M. de Lamanon l'a désiré (1); 2°. parce qu'il me semble qu'il offre des choses qui, jusqu'à présent, n'ont pas été décrites d'une manière assez précise & assez complète; 3°. enfin, parce que les faits que ce Mémoire présente pourront peut être déterminer quelques personnes à les examiner de plus près, avant d'en faire la base de quelque système.

Au reste, ce n'est point M. de Lamanon que je contredis; c'est uniquement ce que j'ai vu que j'expose. Je désire sincèrement être rectifié dans les choses où je me serai trompé, & que la vérité paroisse dans tout son jour.

Je dois encore faire observer que c'est sur-tout dans les grandes montagnes que le Naturaliste le plus instruit, le plus de bonne foi, & le moins systématique, est exposé à être surpris par l'erreur; il y est, pour ainsi dire, abandonné à tous ses pièges. L'illusion souvent séduisante du premier aperçu, le peu de temps qu'il a pour observer, la fatigue, l'épuisement, & la sensation accablante & douloureuse qui en résulte, les dangers enfin auxquels s'expose le Naturaliste, offrent une foible idée des obstacles qui sans cesse tendent à l'arracher à l'attention nécessaire pour bien observer, & dans laquelle il ne peut se maintenir ou se rétablir que par une forte de lutte continuelle.

Fait & terminé à Grenoble le 4 Avril 1784. PRUNELLE DE LIERE.

(1) En conséquence, le R. P. Ducros, qui n'a reconnu aucun volcan dans la vallée de Champoléon, a communiqué son sentiment à cet égard à M. de Lamanon, dans la correspondance que ces deux Naturalistes ont eue ensemble. Quant à M. Villard, il n'a point eu l'avantage, ainsi que moi, de correspondre avec M. de Lamanon; mais il a été le premier à rendre publique sa façon de penser. (Voy. Affiches du Dauphiné, n°. 27, année 1783); & d'ailleurs il a adressé à l'Académie des Sciences un Mémoire sur cet objet.



M É M O I R E

Sur les Volcans éteints du Val di Noto en Sicile ;

Par M. DE DOLOMIEU, Commandeur de Malte, Correspondant de l'Académie des Sciences.

LE mont Etna n'est ni le seul, ni le plus ancien volcan de la Sicile. Cette Isle a été, dans tous les temps, la proie des feux souterrains, & ils y avoient établi leur empire destructeur long-temps avant la retraite des eaux & le desséchement du globe. Les deux grands agens de la Nature dans le règne minéral y ont travaillé dans le même temps & dans les mêmes lieux, à la formation des montagnes ; ils y ont mêlé leurs produits, & y ont laissé des preuves certaines de leur action simultanée. On voit les matières volcaniques dans le sein des montagnes calcaires, & les bancs calcaires s'y trouvent interposés au milieu des courans de lave. L'ordre & l'arrangement symétrique de ces différentes matières prouvent que leur mélange n'est point l'effet d'un bouleversement instantané ; qu'il n'a point été produit par une de ces grandes catastrophes de la Nature, qui réunissent dans les mêmes lieux les substances qui ont pris naissance à une grande distance les unes des autres : enfin, elles ne sont point disposées ainsi par les courans qui entassent confusément ce qu'ils arrachent sur leurs passages. L'existence des volcans, avant la formation de certaines montagnes calcaires, est une vérité qui m'a été contestée, lorsque je l'ai annoncée en 1776, d'après mes observations en Portugal ; vérité qui a été appuyée par les descriptions des volcans éteints d'Allemagne, données par différens Auteurs, & à laquelle les volcans éteints du Val di Noto donnent la dernière évidence (1). Ces volcans présentent encore d'autres particularités intéressantes, qu'on ne rencontre point ailleurs, & que je crois devoir faire connoître.

Les volcans éteints de la Sicile occupent le centre du Val di Noto ; mais il seroit difficile de fixer exactement leurs limites, parce qu'ils en-

(1) M. Desmarests avoit lu en 1775, à l'Académie des Sciences, un *Mémoire sur les époques des volcans*, qui a été depuis inséré par extrait dans le tom. XIV, pag. 115. Il parle dans ce *Mémoire*, des volcans dont les laves ont été recouvertes par des couches calcaires. Cette vérité ne peut pas être révoquée en doute, ayant été reconnue depuis, & peut-être même auparavant par plusieurs observateurs.

voient par-dessous les massifs calcaires, des courans de lave qui y restent ensevelis, & dont il n'est pas possible de fixer l'étendue. Souvent, en creusant au milieu de la pierre calcaire, on est tout étonné de trouver des matières volcaniques dans des lieux où on ne devoit pas soupçonner ces produits du feu. Les laves de ces anciens volcans, en partant des montagnes qui les ont lancées, comme autant de rayons divergens, vont s'étendre jusqu'aux extrémités de cette Province, & arrivent jusqu'à la mer qui bat ses côtes.

Je trouvai les premiers indices de ces volcans, en allant de Syracuse à *Sortino*, à une lieue de cette dernière ville, au fond du profond vallon qui y conduit. Quelques morceaux de laves entraînés & arrondis par les eaux, m'annoncèrent d'avance que j'allois entrer dans un pays volcanique. Mon attention se fixa bientôt après sur un courant de laves que je vis sortir d'une montagne calcaire qui étoit sur ma droite; il étoit coupé par un vallon dont les eaux couloient sur un sol calcaire, & alloit se perdre dans le massif également calcaire qui étoit sur ma gauche. Je passai ensuite alternativement sur des matières calcaires & volcaniques, pour arriver à *Sortino*, ville baronale bâtie sur une montagne calcaire qui domine le vallon, & qui lui présente des escarpemens de plus de 200 toises d'élévation, dans lesquels les bancs de pierres dures sont horizontaux, & exactement parallèles.

Les environs de *Sortino* m'offrirent des phénomènes & des singularités dont l'explication me parut difficile, & qui tinrent pendant long-temps mon esprit en suspens. Je vis d'abord les matières volcaniques ensevelies sous des bancs horizontaux de pierres calcaires, très-coquillières, contenant sur-tout une infinité de madréporites, quelques-uns d'un volume énorme. Je vis ensuite des hauteurs dont les sommets seuls étoient volcaniques, & les noyaux calcaires, sans que les laves qui couronnoient ces sommets eussent communication avec aucun courant, & eussent d'autre étendue que le plateau qu'elles recouroient. Ces laves n'avoient pu être formées où je les voyois; elles étoient venues d'ailleurs; mais d'où & comment? furent les premières questions que je me fis, & auxquelles je fus long-temps à trouver une réponse. Je ne concevois pas comment elles avoient pu s'amonceler sur les hauteurs où je les trouvois isolées, & où elles n'avoient relation avec aucun courant dont je pusse suivre les traces jusqu'au foyer, d'autant qu'elles étoient environnées de vallées, toutes creusées dans la pierre calcaire. Je me déterminai à consulter les montagnes les plus hautes, qui étoient à quelque distance. J'en vis de loin plusieurs dont la forme étoit à peu près conique, & dont les sommets étoient pointus; elles étoient vers le nord, ou nord-ouest de *Sortino*, dans la direction de l'*Etna*, qui terminoit mon horizon, à une distance de 13 ou 14 lieues. J'imaginai dans l'instant que ces montagnes étoient les vrais volcans; qu'elles repoioient sur les foyers où s'étoient préparées

préparées les laves que j'observois, & que ces foyers pouvoient avoir communication avec ceux de l'Étna. Ce petit système arrangé me paroît-
soit tout naturel, & je cherchois déjà à expliquer comment avoit pu être
rompue la communication des laves de Sortino avec les montagnes dont
elles étoient sorties. Mais quel fut mon étonnement, lorsqu'après avoir
visité successivement toutes ces montagnes, je vis qu'aucune d'elles ne
contenoit la solution de mon problème, & que même elles ajoutoient
infiniment à la difficulté de son explication ?

La montagne Saint-George, une des plus hautes de tout le canton, du
sommet de laquelle je pouvois prendre une idée topographique de tout
le pays, qui domine tout ce qui entoure, à l'exception de quelques pics
calcaires qui lui sont au sud (tel que celui de la montagne de *Boujuan*) ;
cette montagne, dis-je, dont la forme est conique, & qui est isolée par des
vallées, dont le sol lui étoit sur-abaisé de 3 ou 400 toises à sa base calcaire.
Sur cette première assise repose une couche volcanique, ensuite une autre
tranche volcanique calcaire, à laquelle succède un sommet formé d'une lave
dure. Une autre montagne auprès du fief de la *Copodia*, également conique,
est toute volcanique, à l'exception d'une couche de pierre calcaire dure
& blanche, qui la tranche à moitié hauteur parallèlement, à sa base. Quel-
ques montagnes où les couches volcaniques ou calcaires sont plus ou
moins nombreuses. La montagne de *Pimalia* est volcanique à sa base,
& calcaire à son sommet ; & enfin, la montagne isolée sur laquelle est
bâtie la ville de *Carlentini*, est moitié calcaire & moitié volcanique : mais
ici la division des deux substances se fait par un plan vertical. La partie
du nord, c'est-à-dire, celle qui est en face de l'Étna, est calcaire, celle du
midi est volcanique. Cette dernière circonstance me prouvoit bien évi-
demment que ces laves n'avoient pu venir de l'Étna, quand même
j'aurois supposé la formation de la plaine de Catagne produite par l'effort
des courans, & postérieure aux irruptions de ce volcan, puisque ces
laves n'auroient pu s'amonceler derrière un massif calcaire qui lui étoit
opposé. Après être arrivé à cette limite des volcans dont je poursuivois
le foyer, je pris du côté de l'est ; je suivis jusqu'à *Melilli* les hauteurs
qui accompagnent la vallée de *Lentini*, & qui dominent la plaine d'*Augu-
ste* ; & cheminant à mi-côte, je vis déboucher du milieu des montagnes
gnes calcaires, qui, réunies par leur base, ne forment qu'un même groupe,
sous le nom de monts Hybléens, *Colles Hyblei*, plusieurs courans de lave
qui se terminent comme s'ils avoient été coupés, sans avoir eu le temps
de descendre dans la vallée, & de s'incliner pour en prendre la pente.
Plusieurs de ces courans sont cristallisés en basaltes prismatiques : on en
voit de très-belles colonnes auprès de *Melilli*. Au delà de cette ville jus-
qu'à Syracuse, on ne voit plus de traces de volcans, & les escarpemens
en face du golfe d'*Auguste* n'offrent qu'un massif calcaire en bancs ho-
rizontaux.

Les courses infructueuses que j'avois faites au nord & à l'est de *Sortino*, pour trouver les foyers qui avoient pu fournir les laves que j'avois rencontrées, loin de me décourager, ne firent que m'engager avec plus d'ardeur dans de nouvelles recherches. Je revins à *Sortino*, & en allant visiter l'emplacement de l'ancienne *Erbeffus*, connue maintenant sous le nom de *Pentarica*, je traversai deux gorges d'une extrême profondeur, dont les encaissemens, taillés presque à pic, ont plus de 600 pieds d'élévation. Je n'y vis rien que de calcaire, & je m'assurai ainsi que les volcans que je cherchois, n'étoient pas dans la partie du sud. Il me restoit à visiter celle de l'ouest; j'y voyois de loin de très-hautes montagnes, & je ne pouvois plus douter qu'elles ne dussent être le centre des courans de lave que j'avois vus dispersés & dépecés en tant de lieux différens. Je m'acheminai donc sur celle qui me parut la plus haute, & que l'on me nomma *Santa Venere*: elle est à trois lieues à l'ouest de *Sortino*. Le chemin qui y conduit est sur un sol entièrement calcaire; mais après avoir descendu un vallon pour arriver au pied de la montagne, tout devient volcanique. J'y vis des laves poreuses & compactes en blocs isolés & en fragmens, des cendres, des scories, & généralement tout ce qui caractérise une montagne formée par l'entassement des éjections volcaniques. La montagne s'élève sous une forme à peu près conique, dont le diamètre de la base est allongé de l'est à l'ouest. Sa pente est rapide; je la gravis du côté du sud. Au tiers de sa hauteur, sur un petit plateau en corniche, je trouvai un petit lac de forme irrégulière, qui me parut avoir été une des bouches latérales du volcan. Le sommet est terminé par un plateau un peu concave, qui en domine un autre un peu moins élevé du côté de l'ouest. L'un & l'autre doivent être l'emplacement d'un cratère comblé par le temps ou par la main des hommes; car je trouvai sur ce sommet des fragmens de tuiles, de briques & de pierres taillées, qui me firent soupçonner qu'anciennement on y avoit fait bâtir un Fort ou Château, d'où on jouissoit sûrement de la vue la plus étendue, & la plus propre à faire des découvertes.

Je ne pus pas douter que cette montagne ne fût le volcan que je cherchois, & qui avoit répandu ses laves à une très-grande distance autour de lui, sur-tout dans la partie de l'est: mais il me restoit à résoudre le problème de la formation des montagnes isolées & coniques, mi-parties volcaniques & calcaires, qui ne tiennent à aucun courant, & qui sembloient n'avoir aucune relation directe avec mon volcan. L'étude de la montagne *Santa Venere*, & des pays circonvoisins, m'apprit que ce volcan s'étoit élevé au milieu de la mer, qui alors occupoit nos continents, que sa tête seule s'étoit soulevée au-dessus du niveau des eaux. Je fus convaincu que, lorsqu'il répandoit autour de lui des torrens de matières enflammées, la mer entassoit des dépôts calcaires; que chaque nouvelle éruption trouvoit un sol plus élevé, sur lequel elle se répan-

doit; que bientôt les nouvelles matières volcaniques étoient ensevelies sous de nouveaux dépôts, & qu'aussi, par l'entassement successif & régulier des produits du feu & des dépôts de l'eau, s'étoit formé un énorme massif, à sommet applati & horizontal. Ce massif occupoit tout le centre du val di Noto, recouvroit de plusieurs centaines de toises le sol sur lequel s'étoit répandu les premières laves, & fut divisé, morcelé & dégradé par les courans ou par le ballotement des eaux, lors de la grande débacle ou de la catastrophe qui changea l'emplacement des mers. Les vallons & les gorges qui se formèrent au milieu de ce massif séparèrent les laves de la montagne à qui elles appartenoient, coupèrent les courans, & façonnèrent, avec les débris de ce massif, des montagnes de toutes les formes, mais la majeure partie conique, ainsi qu'on peut le voir journellement, lorsque, dans un terrain argileux & submergé, l'eau se retirant avec précipitation, excave par-tout où elle trouve moins de résistance, creuse les premiers sillons qu'elle a tracés, & forme de petits cônes, dont les sommets sont à la hauteur du sol sur lequel reposoient les eaux. Les parties où les laves avoient coulé successivement dans la même direction, les unes au-dessus des autres, ont donné naissance aux montagnes dans lesquelles les couches volcaniques & calcaires se succèdent parallèlement. Celles sur lesquelles aucunes laves ne se sont portées, n'ont produit que des montagnes totalement calcaires, qui se trouvent entremêlées avec les autres. Celles enfin sur lesquelles le hasard ou des circonstances locales ont entassé de préférence, & dans le même lieu, les matières que vomissoit le volcan, sans laisser le temps au dépôt des eaux de se mêler avec elles, ont produit quelques petites montagnes presque entièrement volcaniques, où les cendres sont aglutinées par une pâte calcaire. Mais, pour parvenir à expliquer la formation de la montagne de *Carlentini*, il faut supposer qu'un vaste courant de lave s'étoit enflé & entassé à son extrémité; que là s'étoit faite son intersection, pendant que les eaux arrondissoient la portion du massif calcaire contre lequel il s'appuyoit, & faisoit ainsi un bloc mi-parti, dont la division des matières se feroit par un plan vertical. Cette théorie rend raison de tous les phénomènes & de toutes les singularités qui s'observent dans le mélange des produits du feu & des dépôts de l'eau, & une infinité de preuves de différens genres, mais qui seroient étrangères à ce Mémoire, concourent à démontrer l'existence d'un ancien plateau, qui étoit élevé de plusieurs centaines de toises au-dessus du sol actuel des vallées & du niveau de la mer, qui couvroit non seulement le val di Noto, mais encore toute la Sicile, & dont les débris ont formé toutes les montagnes actuellement existantes, à l'exception de l'Etna.

La montagne de *Santa Venera* est la plus haute du Val di Noto, & une des plus hautes de la Sicile, après le mont Etna. De son sommet, on découvre une étendue immense. La distance & l'illusion de l'optique

font paroître plat & de niveau tout le pays qu'elle domine. Quoique ce soit un assemblage de montagnes séparées par des gorges profondes, elle est couverte de neige tout l'hiver, & même elle la conserve pendant l'été dans des foïles où on la rassemble pour la provision de Syracuse & des villes voisines. Le 15 Mai, j'avois très chaud avant de m'élever sur cette montagne, & je sentis un froid très-vif lorsque j'eus au sommet. A midi même, le soleil n'étoit pas assez chaud pour contrebalancer la sensation du froid. Le thermomètre de Réaumur, placé à l'ombre, restoit au point de congélation. Tout le côté qui est sous l'aspect du midi, est cultivé, malgré la pente rapide & la quantité de blocs & de fragmens de lave qui le couvrent. Le froment y croît assez bien, à la faveur d'un peu de terre noire qu'on apperçoit à peine au milieu des pierres. Les épis de froment étoient presque mûrs au pied de la montagne, pendant que le blé étoit encore en herbe sur le sommet. Il y a plusieurs petites sources à une très-grande hauteur, fournies par la fonte des neiges, qui donnent une eau fraîche & légère. A l'aspect du nord, la montagne est couverte de bois depuis le sommet jusqu'au tiers de sa hauteur. Au-dessous de la limite de cette forêt, c'est-à-dire, aux deux tiers de son élévation, la montagne a une enceinte calcaire qui l'enveloppe du côté du nord, qui cache sa base, & qui l'unit à des montagnes calcaires qui sont au-dessus d'elle. Il est évident que toute la montagne, à la réserve de son sommet, a été ensevelie sous les pierres calcaires, & que ce sont les courans qui l'ont de nouveau isolée, & qui l'ont détachée, dans la partie du sud, du massif au milieu duquel elle se trouvoit. Une eau qui court, creuse en tournoyant au pied du rocher, qui s'oppose directement à son impulsion; & même la tête de cette montagne a pu occasionner un effet semblable, en présentant un obstacle aux courans qui circuloient autour d'elle.

En mesurant cette montagne, ce que les circonstances ne m'ont pas permis de faire, on pourroit peut-être reconnoître la hauteur que les mers n'ont pas surpassée pendant l'inflammation de ce volcan, puisque, si son sommet eût été submergé, & que son cratère eût été rempli par les eaux qui l'environnoient, elles auroient communiqué par sa cheminée avec son foyer, & elles auroient ou ralenti, ou anéanti ses feux, dont le travail long & actif est prouvé par l'immensité des matières qu'il a vomies; de même, en mesurant la hauteur où commencent les pierres calcaires, on sauroit que les eaux se sont nécessairement élevées au-dessus; & entre ces deux extrêmes, on pourroit, avec vraisemblance, supposer l'ancien niveau pendant une époque fort longue. En jugeant par approximation, & comparativement avec les autres sommets qui m'environnoient, je croirois que la hauteur de cette montagne est au moins de 7 à 800 toises au-dessus du niveau actuel, & que les premières couches calcaires sont élevées de 5. ou 600 toises.

Il y a donc un très-grand intervalle, relativement à l'élévation entre les:

Et sur lequel ont coulé les premières laves, & celui sur lequel se sont répandus les courans postérieurs. Une des laves les plus basses, & par conséquent des plus anciennes, est celle qui forme le sol de la vallée dite *Piano delli Margi*, près de *Sortino*. Le fond est une espèce d'*impasto* volcanique, formé de cendres & de fragmens de scories, foiblement aglutinés, recouvert par une lave solide. Ces matières pénètrent sous les côaux, voisins; de manière que si le berceau de la vallée avoit été un peu moins creusé, son sol auroit été calcaire, sans qu'on pût soupçonner qu'il recéloit un courant de lave. Au milieu de cette vallée, il y a un trou rond de 12 pieds de diamètre, & de 15 ou 20 de profondeur: il s'est ouvert pendant les tremblemens de terre de 1780, par l'affaissement de ce qui formoit le toit de la cavité à laquelle il communique. Il m'auroit fallu des cordes pour y descendre, & je ne pus pas m'en procurer; d'ailleurs l'entreprise n'auroit pas été sans danger. Je vis de ses bords qu'il donnoit jour à une galerie qui va de l'est à l'ouest, selon la direction que devoit avoir le courant, & qui peut être remonte jusqu'à la montagne de *Santa Venere*, distante de deux lieues. Il y a une infinité de semblables galeries souterraines au milieu des laves de l'Etna.

A trois lieues à l'ouest de la montagne de *Santa Venere*, il y a une autre grosse montagne volcanique, nommée *Monte Lauro*; son sommet étoit également hors de l'eau, & ses flancs recéloient un foyer qui préparoit les laves qu'elle lançoit à une grande distance autour de sa base. Ce volcan a été, ainsi que le premier que j'ai décrit, enseveli au milieu du massif calcaire, & il a mêlé ses productions avec celles de la mer. Sa sommité domine toutes les montagnes des environs, & il est terminé par une espèce de plateau inégal, dont le contour irrégulier peut avoir deux milles de diamètre, & sur la surface duquel il y a quelques endroits creux, comme de petites vallées semblables à celles du sommet de l'Etna; mais je n'y ai trouvé aucun vestige du cratère qui devoit y exister anciennement, & que les catastrophes de la Nature ont fait disparaître. Il y a une grande quantité de blocs de laves de différente nature, & toute la montagne est formée de lave, de cendres & de scories entassées par couches, qui indiquent les éruptions successives du volcan. La base du *Monte Lauro*, du côté de l'ouest & sud-ouest, est ensevelie sous les montagnes calcaires du Comté de *Modica*; de manière que le petit village de *Monte Rosso* est en même temps la limite du Comté de *Modica*, & des productions volcaniques visibles. Si au delà on ne trouve plus de vestiges de volcans, ce n'est pas qu'ils n'aient envoyé des laves sur cette direction, mais c'est parce que l'ancien massif y a été moins morcelé, & que les gorges n'y ont pas été approfondies au point de rejoindre & de couper les courans de laves qui ont passé au dessous, & qui se font étendus jusqu'au *Cap Passero*, à une distance de plus de dix lieues. Rien n'égalait mon étonnement, lorsque, me promenant au bord de la mer, sur la côte voi-

fine du Cap, on me montra des morceaux de lave dure & compacte que l'on venoit de trouver en creusant un puits à peu de distance du rivage, & dans laquelle on avoit été obligé de pénétrer pour trouver de l'eau. Ce courant doit avoir traversé tout l'énorme massif calcaire du côté de Modica, pour arriver jusque-là.

Les laves de *Monte-Lauro*, qui ont décrit d'autres rayons, & qui se sont dirigées vers d'autres points autour de sa base, se sont mêlées avec les couches calcaires, comme celles de *Santa Venera*, & ont ensuite été séparées de leur montagne originelle. La montagne au pied de laquelle est bâtie la ville de *Bucheri*, & qui est détachée par une vallée ou gorge profonde, du groupe de montagnes au centre duquel est *Monte-Lauro*, présente dans la partie du sud-ouest une alternative de couches calcaires & volcaniques, qui se distinguent de loin par la couleur noire des unes, & blanche des autres. Son sommet, formé par un plateau très-élevé & fort étendu, est entièrement couvert d'une couche volcanique; mais dans la partie de *Buchenic*, le mélange ne subsiste plus; tout y est calcaire, & l'on croiroit que la montagne à laquelle est adossée cette dernière petite ville, seroit la limite des produits du feu & des volcans éteints, si, dans le fond des gorges extraordinairement profondes qui entourent la ville de *Palaquoto*, on ne trouvoit des laves qui percent des deux côtés le massif calcaire & escarpé sous lequel ces courans sont ensevelis. Ces laves, peut-être de la même époque que celles de la plaine *delli Margi*, dont j'ai parlé, sont recouvertes au moins par 400 toises de pierres calcaires en couches horizontales.

Entre *Bucheri* & *Vizini*, toutes les montagnes sont mi-parties calcaires & volcaniques. Cette dernière ville est bâtie sur la pointe & à l'extrémité d'une montagne escarpée de trois côtés, & entourée de gorges très-profondes; elle tient du côté de l'est à une autre montagne avec laquelle elle est enchaînée, & qui la domine. Cette montagne, dite du Calvaire, est formée par des basaltes qui présentent leurs têtes ou les extrémités de leurs prismes sur tous les côtés d'une espèce de dos d'âne. J'ai jugé, d'après cette position, qu'ils partent tous d'un centre commun, dont ils s'éloignoient en divergeant. Il y a une carrière ouverte sur les flancs de cette montagne, par laquelle on détache des prismes ou tronçons de prismes très-régulièrement cristallisés. On s'en sert pour paver les rues, pour faire des bornes au coin des maisons, & pour le seuil des portes. Les prismes sont pentagones ou hexagones; leur diamètre varie depuis 1 pied jusqu'à 2; ils sont articulés, & leurs vertèbres ont 4 & 5 pieds de longueur. Leur matière est une lave noire, compacte, très-dure. Il y a quelques groupes où les basaltes sont moins bien exprimés; alors j'ai remarqué que la matière est plus poreuse & moins dure, raison pour laquelle le retrait s'est fait moins régulièrement.

Les escarpemens qui entourent *Vizini*, montrent, d'une manière plus

frappante que nulle autre part, le mélange des produits du feu & des dépôts de l'eau; j'y ai compté onze couches, alternativement calcaires, ou argile calcaire & volcanique, & elles paroissent de loin comme une étoffe rayée de noir & de blanc. Si j'avois même voulu distinguer tous les petits bancs d'un pouce d'épaisseur, le nombre des couches auroit doublé: on y voit les matières volcaniques en couches minces au milieu de deux bancs calcaires fort épais, ou des bancs calcaires très-minces au milieu des laves.

Les matières volcaniques sont ici de différentes espèces, & varient d'une couche à l'autre. Les plus communes sont formées par un sable noir aglutiné, qui a produit une espèce de *tuf* (*tuffo*) volcanique. On voit que ce sable ou cette cendre a été suspendue quelque temps dans l'eau, & qu'elle s'en est précipitée plus ou moins promptement, à raison de sa grosseur, puisque l'œil distingue dans chaque banc une infinité de couches minces les unes sur les autres; & celles de dessous ont le grain plus gros que celles de dessus.

D'autres bancs, ceux là fort épais, sont un poudingue volcanique, formé de fragmens de lave de différentes densités & couleurs, aglutinés par une matière calcaire, ou par une matière noire argileuse; quelques-uns paroissent le produit de déjections boueuses, bitumineuses. En général, il y a peu de courans de laves dures & compactes. Dans plusieurs couches, les deux différentes matières sont mêlées & confondues, à peu près par partie égale; mais on voit que la partie calcaire a enveloppé l'autre, & s'est modelée dessus. En général, dans tous les bancs calcaires, quelle que soit leur épaisseur, il y a quelques fragmens volcaniques. Cette observation est commune à toutes les montagnes dépendantes de *Santa-Venera* & *Monte-Lauro*.

Toutes les fentes, fissures & cavités des matières volcaniques sont garnies de lames & de cristaux de spath calcaire, ou d'une matière blanche qui approche de la nature du liège-fossile, tel que celui que j'ai trouvé dans les basaltes de Lisbonne.

Parmi les matières volcaniques de *Bucheri* & *Vizini*, on trouve beaucoup de grosses boules de laves, formées de couches concentriques, qui se détachent les unes des autres lorsqu'on rompt la boule, & dont alors les morceaux ressemblent à des fragmens de bombes: on y trouve aussi quelques autres basaltes, dont les tronçons, arrachés par les eaux, ont été entraînés dans le fond des vallées.

Les produits de volcans s'étendent jusqu'à *Grand-Michelie*. La plaine dite *Marineo*, qui est au-dessous de cette petite ville, a un sol volcanique, recouvert de quelques collines calcaires, dont les bancs se correspondent, pour l'élévation & la nature, d'une colline à l'autre. On voit dans quelques-unes, par les excavations des ravins, quatre couches successives de pierres noires & blanches, dont la plus basse est volcanique, & la plus

haute calcaire. Le groupe de montagnes, dont la plus élevée s'appelle *Mainou*, & donne son nom à tout son contour, est mi-partie calcaire & volcanique.

De plus longs détails, & une description plus circonstanciée de toutes les montagnes où l'on rencontre les vestiges de ces volcans éteints, ne seroient point instructifs. Je me bornerai donc à jeter encore un coup-d'œil sur leur ensemble, & je dirai ensuite quelques mots sur la nature de leurs productions.

Il paroît que ces volcans existoient avant la retraite des eaux, puisqu'ils ont mêlé leurs produits avec ceux de la mer, & qu'il n'est pas possible de supposer une alternative de dessèchement & d'alluvion, qui seroient nécessaires, si ces volcans n'avoient pas brûlé au milieu de la mer. Il faut aussi que les dépôts des eaux se soient faits d'une manière uniforme, puisque toutes les couches sont horizontales, qu'elles se correspondent d'une montagne à l'autre, & qu'elles se recourbent seulement pour embrasser les courans de laves qui se trouvoient sur le sol qu'elles élevoient. Ce n'est que long-temps après, & lorsque le massif entier a été formé, que les courans ou la fluctuation de toute la masse des eaux y ont ouvert des vallées & des gorges, & qu'ils ont formé ces montagnes mi-parties, qui, sans cette supposition, seroient inexplicables. Il n'y avoit donc point de courans pour lors, ni de causes qui troublaient le travail réuni des deux élémens opposés. Ce n'est que long-temps après que le plateau qui formoit le sommet du massif a été morcelé, puisque les coquillages & les madrépores ont eu le temps de se multiplier & d'acquérir un volume énorme, avant d'être ensevelis sous de nouvelles couches. Qui donc a pu produire presque subitement un mouvement assez violent dans toute la masse des eaux, pour qu'elles creussassent à une aussi grande profondeur, & qu'elles emportassent une si énorme quantité de matières qui avoient eu le temps de se raffermir? Cette question tient à un grand fait, que M. de Saussure a entrevu, qui sera confirmé par la réunion des observations faites dans différens pays, & qui n'est peut-être pas aussi ancien que plusieurs l'ont supposé, en faisant remonter l'état actuel des choses au delà de neuf ou dix mille ans. Une seconde question, appuyée sur un fait également certain, me paroît encore difficile à résoudre. Comment les laves qui couloient au milieu de la mer, ont-elles pu s'étendre aussi loin de leur foyer, & parcourir un espace de dix lieues, sans être congelées par le contact des eaux?

Il falloit, ainsi que je l'ai déjà dit, que les sommets de ces volcans s'élevassent au-dessus du niveau de la mer; car s'ils lui avoient été inférieurs, les eaux seroient entrées dans les foyers, & auroient éteint l'embrasement, peu après la première éruption. Leur inflammation a été longue, puisqu'ils ont préparé une immense quantité de matières, & qu'ils ont eu un grand nombre d'éruptions successives. Mais le niveau des eaux, à une

autre époque, a été plus élevée, puisque, dans la Sicile même, on voit des dépôts calcaires sur des montagnes beaucoup plus hautes. Telle est la montagne *Scuderi*, dans le *Val Demona*, dont le corps de granit soulève une tête calcaire à plus de 800 toises. Est-ce avant ou après l'inflammation des volcans que les eaux ont augmenté ou diminué? Voilà encore un autre problème que je ne puis point résoudre.

Les productions de ces volcans présentent quelques variétés. On trouve presque par tout un *impasto* ou mélange de cendres, de sables & fragmens de laves foiblement aglutinés, & formant ensemble une pierre molle de couleur grisâtre, dans laquelle se sont infiltrées des parties calcaires qui remplissent les fissures & pénètrent toute la masse. L'épaisseur & l'étendue de ces *impasto*, prouvent que ces volcans vomissoient une grande quantité de cendres; que les vents les chassoient tantôt d'un côté, tantôt de l'autre, au point de les amonceler quelquefois à plus de 60 pieds de hauteur. Cette espèce de tuf fait plus des deux tiers des productions de ces volcans. Les laves solides ont quelquefois coulé sur ces cendres aglutinées, & d'autres fois sur la pierre calcaire à nu, dont alors elles prenoient les inégalités, en remplissant les creux qui s'y trouvoient; de manière que, dans les points de contact des deux matières, il y a toujours un petit mélange des uns avec les autres. Ces laves ont quelquefois enveloppé des blocs de pierre calcaire, sans les réduire en état de chaux.

Les laves de ces volcans sont les plus simples que je connoisse; elles ne contiennent point de schorl, & très-peu de chrysolites; singularité remarquable, qui prouve que leurs foyers étoient au milieu de substances différentes que celles où sont placés les feux de l'Etna: aussi sont-ils à une plus grande distance des montagnes de granit du *Val Demona*, dont plus on s'éloigne, plus les roches deviennent simples. Quelques-unes de ces laves ont le grain fin, peu marqué, comme celui des *petro silix* & de certains schistes; les autres ont un grain plus gros, & ressemblent au grès; elles sont rouges, grises ou noires. Les laves poreuses qui occupent ordinairement la partie supérieure des courans, & qui se trouvent ainsi en contact avec les matières calcaires qui les ont recouverts, ont dans leurs cavités, ou du spath, ou de la zéolite, & quelquefois ces deux substances mêlées ensemble. La zéolite affecte différentes formes. Lorsqu'elle remplit entièrement les tours globuleux de la lave, elle est blanche, opaque, foyeuse, & elle a de petits filets qui vont du centre à la circonférence. Lorsque la zéolite est dans des cavités qu'elle ne remplit point entièrement; elle est en cristaux transparens, rhomboïdaux, ou sous des formes dépendantes du rhombe.

Je n'ai point trouvé de zéolites dans les laves poreuses qui forment le corps des montagnes qui ont contenu des foyers.

Il est d'autres volcans éteints, voisins de ceux que je viens de décrire,

mais dont j'ai cru devoir faire un article séparé, parce que j'imagine qu'ils n'ont pas brûlé dans les mêmes temps, & qu'ils se font beaucoup moins élevés. Ils occupent les environs de *Palagonia*, de *Militello* & de *Scordia*: on les traverse en allant de *Lentini* à *Minco*; ils sont sur la gauche du fleuve *Erix*, maintenant nommé *Saint-Paul*. On rencontre au delà du lieu dit *Castellana*, une infinité de petites montagnes volcaniques, qui sont entre elles une espèce de chaîne ou cordon en demi-cercle: elles sont coniques, & n'ont pas plus de 10 à 12 toises de hauteur; elles sont toutes produites par des éruptions; elles ont toutes un cratère sur leurs sommets ou sur leurs flancs. Quelques-unes sont entièrement ouvertes d'un côté, & à moitié détruites; elles sont formées de scories noires & de fragmens de lave, & il en est sorti quelques courans de lave solide. Il y a aussi d'autres cratères sans monticules qui ressemblent aux creux qu'auroient faits des mines ou *fougasses*. Aux environs de *Palagonia*, les montagnes sont plus élevées, & quelques-unes portent sur leur sommet une couche calcaire.

La singularité la plus remarquable de ces volcans est le lac *Palius*, *Pallicorum lacus*, maintenant nommé vulgairement *Donna Fetia* ou *Nastia*; il est à deux milles à l'ouest de la ville de *Palagonia*, & à une lieue de celle de *Minco*: il est placé au milieu des montagnes volcaniques, au centre du bassin ou petite plaine d'une demi-lieue de diamètre, entourée à moitié par des rochers escarpés, qui la font ressembler à l'emplacement d'un vaste cratère. Cette plaine, un peu concave, contient dans son centre, comme dans le fond d'un entonnoir, le lac dont le niveau des eaux varie, & par conséquent s'étendue. Pendant l'hiver, il peut avoir 60 à 70 toises de diamètre, & 10 toises de profondeur; mais pendant l'été, lorsque la saison a été chaude & sans pluie, il est quelquefois entièrement sec. A l'époque où je l'ai vu, à la fin de Mai, il présentait un ovale long de 30 toises, large de 20, & profond de 5 ou 6. Il s'en exhalait une forte odeur de bitume de Judée ou d'asphalte, qui se sent à une assez grande distance. Ses eaux sont d'une couleur verdâtre, & elles ont un goût fade & nauséabonde. Lorsque je les ai observées, elles n'avoient pas plus de chaleur que l'atmosphère. On me dit que quelquefois elles étoient un peu tièdes. Dans différentes parties de ce lac, il y a un bouillonnement violent & continu, que l'on remarque sur-tout dans quatre endroits distincts près du centre: là, après des intermittences irrégulières, le bouillonnement augmente, l'eau se soulève, & forme de gros jets de 2 ou 3 pieds de hauteur, qui se rabaisent ensuite subitement, pour s'élever de nouveau après un intervalle qui ne passe guère 5 ou 6 minutes. Il y a des temps où le bouillonnement est plus ou moins vif: on n'entend d'autre bruit que celui de l'agitation de l'eau. Lorsque le lac est à sec, on peut y entrer sans danger, & s'approcher du fond de l'entonnoir, où l'on voit plusieurs trous très-profonds, d'où il sort continuellement un vent un peu chaud, qui

soulève la vase, le sable & les corps dont on obstrue ses ouvertures. Ce sont ces mêmes vapeurs aëriiformes, qui, lorsque le lac contient de l'eau, produisent les bouillonnemens & les jets qu'on y observe; & en soulevant l'eau qui s'oppose à leur issue, elles y produisent une écume blanchâtre. Il auroit été intéressant de connoître la nature de l'air qui produit ce singulier phénomène: mais quoique j'eusse apporté des récipients pour en faire l'essai, il ne me fut pas possible d'en recueillir, parce que je n'osai pas hasarder de m'avancer dans l'eau, pour arriver jusqu'aux bouillonnemens, qui étoient trop éloignés des bords.

La vase ou boue qui est au fond, ou sur les bords du lac, est noire, visqueuse, & a une odeur bitumineuse. On trouve quelquefois un peu d'huile de pétrole sur la surface de l'eau. Tout le sol de la plaine est une terre noire, tenace, bitumineuse & inflammable. On y brûla, il y a quelques années, un tas de paille; l'inflammation se communiqua au terrain, qui, pendant plusieurs mois, jeta une flamme blanchâtre, peu vive, telle que celle de la fontaine ardente en Dauphiné, mais que l'on eut beaucoup de peine à éteindre, parce que, lorsqu'on l'éteignoit d'un côté, elle reparoissoit de l'autre: aussi depuis a-t-on l'attention de ne plus y faire du feu. Ce fait me feroit croire que l'air qui se dégage à travers l'eau, & qui prend peut-être issue à travers le sol, est de l'air inflammable de la nature de celui des marais, qui brûle sans explosion. La fertilité de ce bassin est extraordinaire; il est toujours couvert des récoltes les plus abondantes, qu'il rend sans exiger presque aucun travail du Cultivateur. Lorsqu'on le traverse à cheval, on entend un bruit sourd, qui annonce une grande cavité souterraine, recouverte d'une croûte en forme de voûte, telle que celle de la Solfatare, près Pouzzole. Tout me porte donc à croire qu'il est aussi l'emplacement d'un ancien cratère, dont une partie de l'enceinte existe encore dans les montagnes qui l'embrassent du côté de l'est; & entre ce lac & celui d'*Agnano*, près de Naples, il n'y a d'autres différences que la plus grande abondance de l'eau dans l'un, & un plus grand dégagement de vapeurs dans l'autre. On disoit aussi du lac Palices, que les exhalaisons en étoient mortelles; que les oiseaux & autres animaux qui s'y exposoient, tomboient morts. On prétend aussi que les vapeurs qui s'élevoient du sol, étoient méphitiques; de manière que lorsqu'on s'y couchoit, ou lorsqu'on s'y inclinoit, on perdoit la vie (1); & si on y marchoit simplement, il n'arrivoit aucun mal. Ce phénomène

(1) *Athenis, regnante Epæneo, Olympiade 36. Quæ arytamai laco stadium vicit, in Sicilia apud Pælectos locum exarscatum fuisset, in quem si quis ingresus se reclinasset, mortuus fuerit: sin ambulasset, nihil mali passum.* Antigonus. mir. narrat conger. f. 245, n. 133.

resemble à celui qui s'observe encore maintenant dans la grotte du chien, auprès du lac d'Agnano.

Sur les bords du lac *Palices*, il y a quelques petits cônes formés de cendres & de scories, tels qu'on les trouve quelquefois dans le cratère de l'*Etna* & du *Vésuve*.

Les montagnes & les laves qui environnent le lac, portent des vestiges de leur antiquité, puisque, dans une infinité d'endroits, elles sont couvertes & couronnées de pierres calcaires. Elles se sont donc formées longtemps avant que notre continent fût habité; & cependant le cratère dont le lac occupe l'emplacement, conservoit encore un reste de son inflammation du temps de Diodore de Sicile, qui dit qu'il en sortoit du feu; que l'eau y avoit une chaleur considérable, & qu'on y entendoit un bruit effrayant (1).

J'ai voulu savoir si ce volcan avoit quelques communications actuelles avec l'*Etna*, dont il n'est pas très-éloigné; j'ai demandé s'il y avoit quelques correspondances entre ses phénomènes & les irrptions de l'*Etna*; si son effervescence étoit plus vive, lorsque le grand volcan étoit en travail. On m'a répondu qu'on n'avoit jamais observé aucun rapport entre eux.

Les phénomènes de ce lac ont toujours paru si extraordinaires, qu'ils ont, dans tous les temps, servi de base à une infinité de fables. Maintenant c'est une Fée qui l'habite. Anciennement, tous ses effets étoient regardés comme surnaturels & divins. On avoit bâti sur ses bords un temple fameux, dédié au fils de Jupiter, & de la Nymphé *Talia*, dont j'ai en vain cherché l'emplacement & les ruines (2). Les sermens où le lac *Palices* étoit invoqué, étoient aussi sacrés que ceux faits par le *Styx* (3). Ce qui étonnoit le plus les Anciens, & ce qui est encore l'objet de la surprise & de l'admiration de ceux qui le voient maintenant, c'est la quantité d'eau qui paroît toujours s'élever & sortir de dessous terre en forme de

(1) *Ac primùm crateres in illo existunt, amplitudine quidem non ita vasti, sed qui ex profunditate inarrabili scinillas ingentes erulant, lebetum naturam referentes vi igneæ astuantium, undè fervens aqua ebullit. Speciem quidem ignei fervoris aqua illa subsaltans præbet. . . . Aqua tamen sulphuris odorem exuberantis præbet: & vorago illi rugitum ingentem ac horrendum imittit. Tum, quod longè admirabilius, humor ille neque superfunditur, neque subsidit, sed perpetuo agitatù motu, stupendè profusus vi in altum se extollit. Diod. Sic. lib. XI.*

(2) *Situm verò est hoc templum in campo amantissimo & Deorum majestati digno. . . . Diod. Sic. lib. XI.*

(3) *Pinguis ubi & implacabilis ara Palici. Ænëid. Virg. c. IX.*

Non longè inde lacus breves sunt, sed immensum profundi, aquarum scaturigine semper ebullientes, quos incolæ crateres vocant. . . . Quòd si fideliter faceret (juramentum), discidebat illa sus: si verò subisset jurejurando mala conscientia, mox in lacu amittebat vitam falsus jurator. Hæc res ita religionem fratrum commendabat, ut crateres quidem implacabiles vocarentur. Macrobius. Saturn. lib. 5; cap. XIX.

jets, sans qu'elle augmente l'étendue du lac, & qu'elle s'élève au-dessus de ses bords (1).

J'ai trouvé au milieu des montagnes voisines, sous des laves, une substance bitumineuse, odorante, disposée par couches horizontales, & qui se divise par feuillets d'1 ou 2 pouces d'épaisseur; d'ailleurs les productions de ces volcans ne m'ont rien présenté d'extraordinaire, & qui ne ressembloit pas aux matières des autres volcans éteints de la même province.

Le Val di Noto est la seule partie de la Sicile dans laquelle j'aye trouvé des vestiges d'anciens volcans. Les Voyageurs qui en ont supposé & placé d'autres dans les autres Provinces, se sont trompés, ou ont eu de fausses indications.

M É M O I R E

Sur la cristallisation des Sels déliquescens, avec des observations sur les Sels en général;

Par M. PELLETIER, Correspondant de l'Académie Royale des Sciences de Turin, Membre du Collège de Pharmacie de Paris.

QUOIQUE la Chimie ait fait de grands pas dans sa marche, cependant, lorsqu'on examine ce qui a été écrit sur les sels, & particulièrement sur leur cristallisation, on voit qu'elle est très-peu avancée sur cette partie. Les Anciens l'avoient peu observée, & M. Rouelle l'aîné est, des Modernes, celui qui le premier ait senti toute son utilité. *Sthaal* en a aussi parlé (dans un Traité sur les sels); mais on peut dire, à la louange de feu M. Rouelle, que dans les Mémoires qu'il a donnés en 1744, 1745 & 1755, sur les sels neutres & sur le sel marin, on trouve non seulement des idées neuves, mais encore que le résultat de ses observations est un vrai chef-d'œuvre. Ce Savant avoit observé que tous les sels ne cristallifioient point à une évaporation égale; ce qui l'avoit déterminé à partager les différens termes d'évaporation en trois degrés, qu'il avoit nommés; le premier, *évaporation insensible*; le second, *évaporation moyenne*, & le troisième, *évaporation rapide*. M. Rouelle avoit encore observé que, dans les cristaux salins réguliers, il y avoit une certaine quantité d'eau qui

(1) *Est & fons in Palice Siciliæ, ampliudine decselini, aquas ad sex cubitorum altitudin em eiecit, ut inundaurus plantam omnem videatur, verum eodem loco diffuens consistit.* Aristoteles, de mirabil. auscultat.

étoit très-nécessaire pour la conformation du sel, & il l'avoit nommée eau de la cristallisation, pour la distinguer de celle qui se dissipoit par l'évaporation, & à laquelle il avoit donné le nom d'eau surabondante à la cristallisation, ou eau de la dissolution. M. Rouelle enfin, pour ranger les sels par ordre méthodique, avoit divisé toute la classe des sels neutres en six sections, d'après des observations qu'il avoit faites sur la différence des figures des cristaux, sur leur manière de se former, & généralement sur tous les phénomènes de la cristallisation. Depuis M. Rouelle, les Chimistes ont eu connoissance de sels nouveaux, qui trouveroient leurs places dans l'ordre adopté par M. Rouelle, dont un des avantages est d'être présenté dans une table de moyenne grandeur. Mon but présent n'est point de faire un traité suivi de la cristallisation des sels; je m'occuperai seulement des procédés qui m'ont réussi pour faire cristalliser les sels déliquescens, & je terminerai cet essai par des observations que j'ai eu occasion de faire sur la cristallisation en général.

S. I^{er}. De l'Alkali fixe végétal.

L'alkali végétal, tel que celui qu'on retire de la lessive des cendres des végétaux, connu sous divers noms (comme potasse, cendres gravelées, &c.), peut, après avoir été bien purifié, être amené au point de cristalliser facilement. Ce sel, que les Anciens regardoient comme très-déliquescent, & qu'ils avoient cependant obtenu quelquefois cristallisé, est aujourd'hui mis sous forme cristalline à volonté; mais c'est toujours à l'air fixe qu'il faut attribuer ce phénomène. On peut y réussir de différentes manières, ou en saturant l'alkali d'air fixe; ce qui s'opère en faisant passer dans l'alkali fixe l'air fixe qu'on dégage d'une substance quelconque (par exemple, de la craie par l'acide vitriolique), ou bien en traitant l'alkali fixe avec une substance qui contient l'air fixe, & qui a avec lui une affinité moindre que celle qu'a l'alkali avec la même substance, comme il arrive lorsqu'on mêle de l'alkali volatil aéré avec de l'alkali ordinaire; & enfin, lorsqu'on traite l'alkali avec des substances sur lesquelles il agit, qu'il décompose, en s'emparant de l'air produit de ces décompositions. Ce phénomène a souvent donné lieu de l'inquiétude aux anciens Chimistes, & même à beaucoup de modernes, qui, en obtenant ce sel, croyoient que la substance contenoit un acide particulier que l'alkali lui enlevoit. Mais il est bien certain que l'alkali qui cristallise dans la teinture de tartre (dans le savon de Starkey, dans la saturation de certains éthers, pour les rectifier), doit cette propriété à l'air fixe qu'il leur enlève; l'alkali même a une telle affinité avec l'air fixe, qu'il suffit de l'exposer quelque temps à l'air, pour qu'il puisse cristalliser ensuite. La figure la plus constante des cristaux est un prisme quadrangulaire rhomboïdal, terminé par des sommets dièdres à plans triangulaires. Ce sel a,

dé même que l'alkali volatil, un caractère distinctif; c'est de présenter deux faces lisses & toujours régulières, lorsqu'on le rompt, de même que ce phénomène arrive lorsqu'on brise des cristaux de spath calcaire, de spath fluor, &c.

§. II. De l'Alkali volatil.

L'alkali volatil avoit été regardé pendant long-temps comme un sel très-déliquescent, & point susceptible de cristallisation. On connoissoit cependant l'alkali volatil concret, qu'on retiroit de certaines substances; mais on étoit persuadé alors qu'il devoit cet état à une portion d'acide produit dans la décomposition de la substance qu'on distilloit, & qui neutralisoit en partie l'alkali volatil. M. Rouelle est le premier qui ait proposé le problème suivant: « Il est possible d'avoir à volonté, ou de l'alkali volatil fluor ou concret. Aujourd'hui le problème est résout, & on fait que c'est l'air fixe qui fait prendre à l'alkali volatil la forme concrète. On peut l'avoir de deux manières, ou bien en distillant diverses substances qui en fournissent en quantité, telles que la corne de cerf, &c.; ou bien en le dégageant du sel ammoniac ordinaire par la craie, par l'alkali fixe, &c.; ou bien en saturant l'alkali volatil d'air fixe, qu'on dégage de la craie par l'acide vitriolique. Dans les premiers cas, l'alkali volatil est assez chargé d'air fixe pour cristalliser; dans le dernier, il faut avoir soin d'en fournir la quantité nécessaire; sans cette précaution, on perdrait beaucoup d'alkali volatil, lorsqu'on procéderoit à la cristallisation. Si c'est de l'alkali volatil concret qu'on veut mettre sous forme cristalline régulière, il faut le faire dissoudre dans le moins d'eau distillée possible & un peu tiède, & on laisse le vaisseau légèrement couvert pendant quelques jours; si c'est au contraire une liqueur qu'on aura retirée de la distillation de quelque substance animale, & qu'il soit chargé de beaucoup de phlegme, il faut beaucoup plus de temps pour avoir des cristaux; mais, à la longue, on en obtient toujours, & leurs formes sont des octaèdres allongés & aplatis, dont les parties supérieure & inférieure sont tronquées de manière à présenter deux faces carrées, mais un peu allongées.

§. III. Terre foliée de tartre.

Le vinaigre a une affinité plus grande avec l'alkali que n'a l'air fixe. Cependant ce dernier en est chassé avec peine; car l'effervescence, phénomène de la décomposition, reste quelques instans à s'annoncer, & on a toujours assez de peine à neutraliser ce sel. Quand on a évaporé cette liqueur à siccité, & qu'on la redissout ensuite dans le moins d'eau distillée possible, & même mieux dans de nouveau vinaigre distillé; alors on obtient la terre foliée cristallisée en lames très-minces & très comprimées; mais si, au lieu d'alkali végétal, on a employé l'alkali minéral, alors on ob-

tient un sel en prismes hexagones, mais dont deux des faces sont très-étroites; ce qui fait paroître le prisme quelquefois rhomboïdal. Ces prismes sont terminés par une pyramide à trois faces.

§. IV. *Sel ammoniac acéteux.*

Le vinaigre s'unit à l'alkali volatil avec une très-grand effervescence, & le nouveau sel est connu sous le nom impropre d'*esprit de Mindererus*; c'est un vrai sel neutre, mais difficile à obtenir cristallisé. Cependant, par une évaporation lente, & en ajoutant sur la fin un peu de vinaigre radical, j'ai obtenu des cristaux qui étoient des lames rhomboïdales, ainsi que des prismes rhomboïdaux très-applatis.

§. V. *Nitre ammoniacal.*

L'acide nitreux s'unit avec promptitude à l'alkali volatil, & il y a une très-grande effervescence, si l'alkali volatil qu'on emploie n'est point caustique. Cette combinaison est accompagnée d'une chaleur très-sensible, & quelque purs que soient l'acide nitreux & l'alkali volatil qu'on a employés, il se sépare toujours une matière floconneuse qui se précipite; & même, lorsqu'on a filtré la liqueur, & qu'on procède à l'évaporation, il y a encore de légers flocons qui se précipitent. Il paroît qu'ils sont dus à une portion d'alkali volatil, décomposée par l'action de l'acide nitreux sur son principe inflammable. Le sel qu'on obtient est connu sous le nom de nitre ammoniacal. On ne trouve nulle part la figure de ses cristaux décrite, sinon qu'en aiguille: mais je suis parvenu à en avoir des cristaux isolés par une évaporation faite à la faveur du soleil, & en me servant d'un nitre ammoniacal que j'avois purifié par trois cristallisations répétées. La figure des cristaux sont des octaèdres alongés, qui s'appliquent les uns sur les autres par leurs faces, & à la suite les uns des autres; ce qui produit des aiguilles qu'il n'est pas possible de déterminer, soit à cause que ces petits cristaux ne se réunissent plus également, soit enfin parce que les derniers ont ou leurs faces appliquées sur les parois du vase, ou mal déterminées: mais j'ai eu occasion d'observer plusieurs fois ces cristaux isolés, de reconnoître les angles dans la longueur du prisme, & d'en faire, pour mieux m'exprimer, la dissection.

§. VI. *Terre soliée crayeuse.*

La terre calcaire est dissoute par le vinaigre distillé avec effervescence. Si on fait trop rapprocher cette dissolution, elle cristallise confusément le refroidissement, & prend une forme soyeuse, semblable à la zéolite; mais si au contraire on n'a évaporé qu'en consistance d'un syrop clair,

& qu'on abandonne la liqueur pendant quelques jours, on voit se former autour du vase des mamelons non réguliers, qui ont été produits par le sel qui a grimpé le long du vase. Si alors on fait tomber dans la liqueur quelques-uns de ces mamelons, il vient s'y former dessus des cristaux qui sont des prismes carrés très-applatis, dont la pyramide est coupée un peu obliquement.

§. VII. *Nitre calcaire.*

L'acide nitreux dissout avec une grande effervescence la terre calcaire. La liqueur évaporée en consistance sèche, redissoute de nouveau dans l'eau distillée, aiguisée d'un peu d'acide nitreux, & conduite ensuite au point de la cristallisation au bain marie, m'a fourni, par le refroidissement, une cristallisation que j'ai séparée de la liqueur. C'est cette cristallisation qui, dissoute dans de l'eau distillée, & cristallisée une troisième fois, m'a fourni des cristaux très-transparens, dont la figure étoit des prismes hexaèdres à plans triangulaires trapézoïdaux. Un phénomène particulier que j'ai observé dans la confection de ce sel, est que la liqueur évaporée en consistance de syrop épais, peut rester sans cristalliser, pourvu qu'on n'agite point le vase; mais du moment qu'on le remue, ou même qu'avec un tube on agite la liqueur, alors toute la masse, de fluide qu'elle étoit, prend une forme cristalline qu'on ne peut déterminer; & cela se passe avec une chaleur très-marquée.

Tous les sels en général demandent une évaporation ménagée, mais particulièrement les sels déliquescents: de là la grande importance que M. Rouelle apportoit à l'évaporation insensible. Lors donc qu'on veut faire cristalliser les sels déliquescents, il ne faut point perdre de vue ce premier moyen, & tâcher d'ailleurs de se débarrasser d'une matière visqueuse, d'une espèce d'eau-mère qui est produite lors des combinaisons, & qui est encore augmentée par une évaporation qu'on meneroit brusquement. J'y réussis très-bien, en évaporant la liqueur presque à siccité, séparant la portion cristallisée de l'eau-mère, & en faisant redissoudre & cristalliser de nouveau cette même matière saline. J'ai aussi déterminé une cristallisation confuse, à la faveur de l'air fixe introduit dans une liqueur rapprochée; alors, reprenant le sel qu'on sépare de la portion non cristallisée, qu'on fait dissoudre, &c., on a de la facilité à déterminer une cristallisation régulière. L'esprit de vin peut aussi réussir quelquefois; mais comme il dissout une grande portion des sels déliquescents, on ne retire pas le même avantage de ce dernier procédé. Cependant, en reprenant la cristallisation confuse bien séparée de la liqueur qui entraîne l'eau-mère, la dissolvant dans l'eau distillée, & l'amenant au point de cristalliser, on a de même des sels très-réguliers. En général ce travail demande beaucoup de tâtonnement, de patience & de temps, & les faits que je rapporte sont le fruit de trois ans. Je n'aurois pas même entrepris ce travail,

si je n'y eusse été encouragé par M. Romé de l'Isle, dont le zèle & les connoissances dans cette partie sont connus & appréciés de tous les Savans.

§. VIII. *Sel marin calcaire.*

L'acide marin dissout avec une vive effervescence la terre calcaire aérée ; mais si on se sert de chaux vive pour faire cette combinaison, on apperçoit que cette dernière est beaucoup plus longue. Ce sel est connu sous le nom de *sel marin calcaire, sel ammoniac fixe, huile de chaux, &c.* A une évaporation insensible, & par les procédés indiqués, on l'obtient cristallisé en prismes hexagones tronqués, & quelquefois avec différentes faces aux pyramides. On observe un phénomène assez singulier avec ce sel ; c'est que si on fait passer une certaine quantité d'air fixe dans cette dissolution un peu rapprochée, le tout se change en une matière solide qu'on ne peut briser qu'avec le marteau.

§. IX. *Sel de magnésie acéteux.*

Le vinaigre dissout très-bien la magnésie, & cette dissolution évaporée fournit une liqueur très-épaisse, que M. Bergman ni d'autres n'ont pu faire cristalliser. Je l'ai rapprochée en consistance de syrop épais, & je l'ai exposée pendant plusieurs jours au soleil ; par ce moyen, j'ai obtenu une matière cristalline très-sèche, nullement déliquescente, que je conserve depuis deux ans & demi. Ce sont des prismes rhomboïdaux, tronqués obliquement. J'obtiens aussi ce sel en évaporant la liqueur en consistance de syrop ; alors, renversant la liqueur encore très-chaude dans un autre vase, & continuant ainsi d'agiter la liqueur d'un vase à l'autre, jusqu'à ce qu'elle soit presque froide ; par ce procédé, j'y introduis une très-grande quantité d'air, & la liqueur cristallise alors avec beaucoup de facilité. Ce sel, mis sur un charbon, laisse échapper l'acide dans un état empyreumatique, & la magnésie reste sur le charbon.

§. X. *Nitre de magnésie.*

La dissolution de magnésie par l'acide nitreux se fait avec une très-vive effervescence ; mais comme on n'obtient cette terre qu'en décomposant le sel d'epsom d'Angleterre par les alkalis, il y a toujours une portion de ce dernier qui y reste fortement attachée. Cela peut induire en erreur, en combinant cette terre avec d'autres acides, pour produire des sels nouveaux. Pour remédier à cet inconvénient, j'ai soin de prendre une quantité donnée de magnésie, que je calcine & que je lave ensuite à la faveur d'une eau aiguillée de l'acide qui doit me servir à faire la combinaison. Dans ce procédé, je me suis servi d'eau aiguillée d'acide nitreux. Je reprends ensuite

La magnésie, & je la fais dissoudre dans l'acide nitreux nécessaire. La dissolution évaporée & redissoute m'a donné un sel cristallisé en prismes quadrangulaires, tronqués à leur extrémité. Ce sel ne fuse point sur les charbons; & comme l'a observé Bergman, il est différent de celui qui est préparé avec l'acide nitreux phlogistique; car ce dernier, mis sur un charbon, ne fuse point, & laisse échapper une quantité considérable de vapeurs rutilantes.

§. XI. *Sel marin de magnésie.*

L'acide marin, combiné avec la magnésie purifiée, peut être ensuite amené à la cristallisation. Le sel qu'on obtient est ordinairement en rhombes.

M. Quatremér d'Isjonval, Membre de l'Académie Royale des Sciences, vient de publier le premier volume de sa Collection de Mémoires, dans lequel on en trouve un sur le nitre de magnésie & sur le sel marin de magnésie. Ses recherches ont eu pour but d'avoir des sels non déliquescents, qu'il prétend être faits avec la magnésie absolument pure. Son procédé pour l'obtenir consiste à faire différentes précipitations de sel de sedlitz ou d'Angleterre, de rejeter les premiers comme contenant de la terre calcaire, & de ne se servir que des dernières portions de précipité. Ce Chimiste s'occupe présentement des moyens d'apporter la magnésie à un état d'une pureté absolue, & il croit qu'on ne peut y réussir qu'en séparant la magnésie de ses sels nitreux & marin de magnésie préparés par son procédé. Je puis aussi observer qu'on y parviendra de même avec les sels dont j'ai donné la préparation. Je viens de les décrire tels que je les ai obtenus il y a deux ans. Je n'eus pas occasion d'observer alors si mes sels pouvoient se conserver sans tomber en *deliquium*, parce que je faisois mes expériences au Laboratoire du Collège Royal, qui est si humide, qu'il est impossible d'y conserver les sels, même les plus secs. Je n'entrerais point dans d'autres détails sur ces sels; je laisse à M. Quatremér le mérite qui lui est dû d'avoir obtenu des sels nitreux & marin de magnésie non déliquescents.

§. XII. *Nitre alumineux.*

La terre, séparée de l'alun & purifiée par le procédé que j'ai indiqué pour la magnésie, se combine très-bien avec l'acide nitreux. La dissolution évaporée avec les précautions requises, m'a fourni des cristaux transparens très-bien prononcés, qui étoient des prismes rhomboïdaux tronqués, nets, & quelquefois fistuleux, comme sont les cristaux de plomb vert.

§. XIII. *Sel marin alumineux.*

La base de l'alun bien purifiée s'unit avec l'acide marin. Cette dissolution a besoin d'être rapprochée à siccité, & d'être redissoute plusieurs fois, avant de pouvoir cristalliser. On y parvient cependant; & à une évaporation très-douce, j'ai obtenu des cristaux qui étoient des octaèdres tronqués à chaque pyramide.

§. XIV. *Sel de zinc acéteux.*

Les sels terreux ne sont pas les seuls déliquescents; nous en obtenons encore avec les substances métalliques, & ils sont de même plus ou moins déliquescents. C'est toujours par les mêmes procédés que j'ai pu m'en procurer la cristallisation. Le vinaigre distillé dissout le zinc, & encore mieux la chaux. La dissolution évaporée au point de la cristallisation, donne des cristaux en lames hexagones, semblables au mica.

§. XV. *Nitre de zinc.*

Le zinc se dissout dans l'acide nitreux, & le sel qui résulte de cette combinaison, s'obtient difficilement cristallisé. Cependant, par une évaporation ménagée, je l'ai obtenu cristallisé en cristaux qui étoient des octaèdres rhomboïdaux, dont les pyramides supérieure & inférieure présentoiént des faces rhomboïdales. Ces cristaux sont le plus souvent couchés les uns sur les autres; de manière qu'il est très-difficile de les déterminer, à moins qu'on n'en obtienne d'isolés, comme j'en ai eu. Ce sel ne fuse point sensiblement sur les charbons, & il laisse un enduit jaune; & lorsqu'on en jette dans un foyer embrasé, il donne à la flamme une couleur d'un bleu verdâtre.

§. XVI. *Sel marin martial.*

J'ai fait dissoudre de la limaille de fer dans l'acide marin. Cette dissolution est très-prompte, & fournit beaucoup d'air inflammable. Après avoir filtré cette dissolution, je l'ai fait évaporer au soleil, dont l'ardeur faisoit monter le thermomètre de Réaumur à 28 degrés. La liqueur évaporée en consistance de syrop, donne des cristaux, que j'ai aussitôt fait égoutter & mis dans une bouteille bien bouchée. Ces cristaux étoient très-transparens & d'une belle couleur verte; leur figure étoit des octaèdres rhomboïdaux, dont les pyramides étoient tronquées & présentoiént des faces rhomboïdales. Ce sel est très-déliquescent, & sa dissolution teint le papier en beau jaune. On peut le faire effleurir en l'exposant au soleil sur du

papier gris, & alors il se recouvre d'une poudre blanche, mais qui devient fluide lorsqu'on le retire d'une atmosphère aussi chaude.

§. XVII. Nitre cuivreux.

Le cuivre, en se dissolvant dans l'acide nitreux, fournit une très-grande quantité de gaz nitreux. La dissolution est d'un beau bleu; le sel qu'on en obtient est aussi d'un beau bleu, & les cristaux sont d'une forte grosseur. J'en conserve depuis deux ans dans une capsule recouverte d'un verre.

§. XVIII. Sel marin cuivreux.

La dissolution du cuivre par l'acide marin étant évaporée, m'a fourni, par un refroidissement ménagé, des cristaux qui étoient des parallépipèdes rhomboïdaux prismatiques, souvent terminés par deux sommets dièdres à plans rhomboïdaux, d'où résultent, pour le prisme, deux hexagones allongés, alternes, avec deux rhomboïdes. Ce sel a une couleur verdâtre, ce qui le fait très-bien distinguer du nitre cuivreux, qui est d'un beau bleu céleste. Ce sel est aussi soluble dans l'esprit-de-vin, qui alors donne une belle couleur verte, lorsqu'on le fait brûler.

Observations sur la cristallisation; attraction des molécules salines. La cristallisation est la réunion des molécules salines, homogènes, lesquelles sont dans un état d'une très-grande division, se trouvant dispersées dans le fluide qui les tient en dissolution. Il y a une attraction considérable des molécules salines similaires. Cette attraction est même si forte, qu'une molécule saline peut déplacer un corps, pour aller s'unir à une autre molécule saline. Voici un fait que j'ai observé. J'avois mis dans une dissolution d'alun de l'argile détrempée; ayant abandonné ce mélange à une évaporation insensible, & ayant décanté la liqueur, je fus surpris de ne point voir des cristaux. Le vaisseau fut encore abandonné, & l'argile peu à peu s'y dessécha. Ayant alors coupé par morceau cette argile, je trouvai dans l'intérieur, des cristaux d'alun très-gros & très-réguliers. Les uns étoient transparents, d'autres contenoient des molécules d'argile assez grosses. Ces cristaux d'alun n'ont pu se former qu'en déplaçant les molécules d'argile qui devoient se toucher, puisqu'elles étoient dans un état de fluidité, & certainement il n'y avoit point entre elles un intervalle de la grosseur d'un poids qu'avoient les cristaux d'alun. Il y a donc dans la cristallisation une attraction de molécules assez forte pour déplacer les corps qui se trouvent à leur rencontre. Quand au contraire la force n'est pas assez grande, alors le cristal se forme, & le corps étranger se trouve dans l'intérieur du cristal. Ce phénomène nous donne une idée de la manière dont se forment les cristaux gypseux qu'on trouve dans les couches d'argile, tels qu'on les rencontre aux environs de Paris. Il est à présumer

que l'argile se trouvoit délayée dans une eau séléniteuse, & que les cristaux s'y sont formés par l'évaporation de l'eau qui tenoit la sélénite en dissolution.

Moyen de purifier le borax. En parlant des moyens que j'employois pour faire cristalliser les sels déliquescens, j'ai insisté sur la nécessité qu'il y avoit de se débarrasser d'une matière visqueuse. Cette même matière accompagne en général tous les sels, & on le remarque en abondance dans le borax brut. Cette espèce de matière savonneuse paroît fortement adhérente aux sels, au point qu'on a beaucoup de peine pour s'en débarrasser, & on n'y réussit que par des moyens particuliers, suivant la nature du sel. Par exemple, pour la crème de tartre, on fait usage de l'argile; mais pour la purification du borax brut, nous ignorons le procédé que mettent en usage les Hollandois. Examinant donc la nature du borax, ainsi que celle de la matière savonneuse qui l'accompagne, je n'ai pas hésité à le traiter par la calcination. Ce sel ne souffre aucune altération, tandis que la matière grasse est détruite par l'action du feu auquel je la soumetts. Je fais dissoudre ensuite ce sel ainsi calciné dans de l'eau froide; & après l'avoir filtré, je procède à la cristallisation, & j'obtiens un sel très-blanc. Je ne doute point non plus que ce procédé n'eût ses avantages en l'exécutant en grand, d'autant que les vaisseaux de terre, de cuivre, de fer, &c., peuvent être employés sans nul inconvénient pour cette calcination, & je ne serois point surpris que ce ne fût à peu près le procédé des Hollandois.

Moyen de séparer les sels. Tous les livres de Chimie nous apprennent que les sels cristallisent, en suivant un ordre qui leur est particulier. Il est cependant bien des cas où deux sels cristallisent ensemble. Comment donc en faire une séparation exacte par la voie de la cristallisation? Cela est, je l'avoue, un peu difficile; cependant on peut y parvenir. Examinons les circonstances où deux sels cristallisent ensemble. Cela arrive chaque fois qu'un sel qui doit cristalliser le premier, se trouve en moindre quantité que celui qui doit cristalliser en dernier. Dans ce dernier cas, les sels cristallisent ensemble; il paroîtroit même qu'il y a combinaison intime des divers sels; mais il ne faut pas regarder ces combinaisons comme parfaites, puisque, par la simple opération mécanique de la cristallisation, vous pouvez séparer exactement les différens sels composant cette espèce de combinaison particulière. Par exemple, lorsqu'on a décomposé le nitre par la chaux d'arsenic, & qu'on vient à séparer le nitre non décomposé du sel arsenical, il y a toujours un peu de sel arsenical qui cristallise à côté du nitre, & même avec le nitre. Mais séparez ces deux sels autant que vous le pourrez; faites dissoudre le nitre d'une part, & le sel arsenical d'une autre; procédez à la cristallisation; alors vous obtiendrez ce dernier très-pur, & vous pourrez, par des dissolutions & cristallisations répétées, purifier de même le nitre. Une preuve que le nitre

n'est pas intimement combiné avec le sel arsenical, quoique les cristaux paroissent homogènes, c'est que ce sel, exposé à l'air, se décompose, comme l'a observé M. Fourcroy, & le sel arsenical vient effleurir à la surface des cristaux. M. Quatremér d'Isjonval a entrepris un travail très-long sur les mélanges de divers sels, & il en obtient en effet des cristaux réguliers. Mais je suis d'autant plus persuadé que leur union n'est point le résultat de la combinaison de ces deux sels, que par la cristallisation seule on peut en faire la séparation. Il a obtenu, par exemple, de l'union du vitriol ammoniacal & du vitriol de magnésie, un sel particulier, qui, étant décomposé par l'alkali, fournit de l'alkali volatil & de la magnésie, & il conclut de là, qu'il a eu un sel à trois substances, puisqu'il y démontre l'alkali volatil, la terre magnésienne, & l'acide vitriolique. Son assertion est très-juste d'une part; mais j'ai observé à M. Quatremér que, par des cristallisations répétées, je séparerois ces deux sels. On doit donc regarder ces espèces de combinaisons comme des combinaisons mécaniques, d'autant plus que les cristaux de ces espèces de combinaisons participent du sel qui est en plus grande quantité; & comme on peut démontrer d'ailleurs que des corps étrangers peuvent être introduits dans des cristaux, sans déranger leur cristallisation, on doit bien soupçonner que des molécules salines peuvent être introduites de même dans des cristaux d'un autre sel, sans qu'il y ait pour cela combinaison intime. Le travail cependant de M. Quatremér présentera des faits très-intéressans, & il nous rendra plus circonspects dans l'examen des sels qu'on peut obtenir dans les diverses analyses.

On ne manquera point de m'opposer les sels cités par M. Bergman, comme ceux de trois & de quatre bases. Parmi ceux à trois, M. Bergman cite le sel de seignette & le sel ammoniacal tartareux, mais ne doit-on pas regarder ces deux sels comme des sels simples? & quoiqu'on démontre dans la crème de tartre l'alkali végétal, ne doit-on pas regarder celui-ci comme partie constituante de la crème de tartre? Voici sur quoi je fonde mon opinion. Si, à une certaine quantité de sel de seignette, j'ajoute un acide quelconque; le vinaigre, par exemple, il y a sur le champ décomposition. L'acide du vinaigre s'unit à l'alkali minéral, & la crème de tartre se sépare dans son premier état: mais puisque l'acide du vinaigre a été assez puissant pour décomposer le sel de seignette, pourquoi n'a-t-il pas porté son action sur l'alkali végétal? Nous observons le même phénomène dans la décomposition du sel ammoniac tartareux.

Il n'en seroit pas de même, si du mélange du sel de seignette & du sel végétal, on obtenoit un sel particulier; alors il faudroit le regarder comme composé de trois principes; mais encore faudroit-il que, lorsqu'on viendroit à le décomposer par le vinaigre distillé; faudroit-il, dis-je, qu'on obtint de la terre solée: à base d'alkali végétal & à base d'alkali

minéral, sans qu'on fût obligé de produire la décomposition totale du sel. Ce n'est jamais que par des décompositions ultérieures qu'on vient à démontrer l'alkali végétal dans la crème de tartre, & dans quelque combinaison qu'elle se trouve, on la retire toujours dans son état naturel. La décomposition ultérieure de la crème de tartre nous fait bien connoître que c'est un acide composé: mais quel est celui des acides qui ne l'est pas? Dans l'acide arsenical, par exemple, c'est un principe terreux métallique, qui, uni à l'air pur, produit cet acide particulier. Dans la crème de tartre, ce sera un principe alkalin, qui, uni à un autre principe, produit la crème de tartre, qui, comme telle, a ses affinités particulières & ses productions simples.

Il y a encore une autre considération qui doit nous faire rejeter l'affertion des sels triples constans, &c.; c'est la multitude des produits salins d'une cristallisation particulière & régulière que nous aurons de trois substances employées à diverses proportions. Je prends encore la crème de tartre combinée aux deux alkalis. Si on faisoit la saturation d'une quantité donnée de crème de tartre avec une partie d'alkali végétal, & deux d'alkali minéral, on auroit un sel différent de celui qu'on obtiendrait si la saturation eût été faite avec deux parties d'alkali végétal & une d'alkali minéral, &c. : mais ce ne font pas là les résultats. Si c'est l'alkali minéral que vous employez en plus grande quantité, c'est le sel de seignette qui est le plus abondant, & le sel végétal, si c'est l'alkali végétal; & vous séparez avec facilité ces deux sels par la cristallisation.

Je ne crois pas non plus qu'on doive regarder comme un sel de quatre substances, le mélange de tartre & de borax cité par Bergman.

Des noyaux de différentes figures ne dérangent point la figure d'un cristal. Pour m'assurer si un corps étranger, d'une figure opposée à celle que prend un sel dans sa cristallisation, peut lui faire prendre sa figure, j'ai mis, dans une dissolution rapprochée au point de cristalliser, ayant soin de choisir les sels qui cristallisent en gros cristaux, par exemple, le sel de seignette, des pierres taillées de différentes figures, suspendues dans la liqueur par des cheveux: le sel a cristallisé autour de ces pierres, en prenant sa figure propre: le sel de seignette a toujours cristallisé en prismes hexagones, quoiqu'il eût pour noyau un cube, un rhombe ou un octaèdre. Ainsi, il paroît que les molécules salines les plus petites sont semblables au plus gros cristal, & que la même loi qui leur fait affecter telle figure, les contraint à la prendre également à mesure que le cristal grossit; & lorsqu'elles rencontrent un corps étranger, les molécules viennent s'y appliquer toujours dans un sens qui leur fait prendre la figure qui leur est essentielle: aussi voyons-nous dans des cristaux de roche, des gouttes d'eau, de l'amiante, du spath pesant, divers schorls, &c., & le cristal conserve néanmoins sa figure, & ses angles sont toujours les mêmes, comme M. Romé de Lille l'a très-bien observé.

Chaleur

Chaleur accompagnant la cristallisation. Comme la cristallisation est produite par une attraction des molécules salines, il doit avoir un mouvement qui produit de la chaleur; peut-être même est-ce une chaleur combinée qui se sépare lors de la cristallisation; mais le fait est que j'ai plusieurs fois observé une chaleur très-sensible dans des cristallisations confuses & spontanées; par exemple, dans les cristallisations de la terre foliée minérale, du nitre calcaire, &c.; les liqueurs étoient à la température du lieu; mais en remuant un peu le vase, la liqueur cristallise, & alors vous sentez la chaleur.

L'air paroît être nécessaire à la cristallisation. J'ai observé ailleurs qu'à la faveur de l'air on déterminoit une cristallisation confuse, & que les cristallisations s'opéroient beaucoup mieux à l'air libre. Ainsi, il paroît que l'air peut bien contribuer à la cristallisation, tandis qu'il y a des cas où on voit ce dernier se séparer. J'en donnerai un exemple dans le fait suivant.

Ayant eu occasion cet hiver dernier de séparer la partie glutineuse d'une certaine quantité de farine, j'avois abandonné à la putréfaction, dans une grande cucurbitte d'éraim, les liqueurs qui m'avoient servi pour cette opération, & la partie amilacée étoit au fond. Mais les froids ayant été assez forts, l'eau fut congelée. Ayant alors brisé la glace, je trouvai dans l'intérieur une cristallisation très-régulière. La glace en masse étoit remplie de tuyaux fistuleux, qui paroissoient formés par le dégagement de l'air, & les cristaux intérieurs étoient des prismes quadrangulaires aplatis, terminés par deux sommets dièdres avec beaucoup de variétés. Je fis voir cette cristallisation à M. *Fernandès* qui vint me voir dans ce moment.

Pour avoir de gros cristaux, il n'est pas toujours nécessaire d'opérer sur de grandes masses. La figure des vases & la quantité de matières contribuent beaucoup à avoir de gros cristaux; mais il y a des moyens pour en avoir avec peu de liqueur. Cela se fait en prenant un cristal régulier qu'on met dans une dissolution saturée du même sel, & ayant soin d'ajouter de la liqueur à mesure qu'elle évapore (1).

J'ai aussi obtenu des cristaux très-gros dans des évaporatoires de verre, tenant environ pinte, & étant un peu élevés. J'avois soin d'ajouter de la liqueur à mesure qu'elle évaporoit. Ce fait nous explique comment se font formés des cristaux très-gros dans de petites géodes; c'est qu'elles se remplissoient à mesure que la liqueur évaporoit. Une observation qui

(1) M. Rouelle proposoit en problème, qu'il étoit possible d'obtenir d'une même dissolution un cristal isolé & gros à volonté. Je crois que mon procédé résout bien ce problème.

vient à l'appui de ce que j'avance, & qui prouve qu'on peut obtenir des cristaux réguliers avec les sels les moins solubles, c'est un pessaire d'ivoire qu'a retiré M. Bernard à une femme qui l'avoit porté quatorze ans. Ce pessaire étoit recouvert d'une incrustation; & dans l'intérieur, on y distinguoit des cristaux gypseux qui s'y étoient formés par le séjour journalier qu'y faisoit l'urine. (1).

Circumstances où un sel devient plus soluble, & peut présenter des variétés dans sa cristallisation. Il est certains cas où un sel se trouve dissous dans une liqueur, dans des proportions bien plus considérables qu'on ne parviendroit à dissoudre la même quantité de sel dans pareille quantité d'eau. Ce phénomène a lieu d'une part, lorsqu'on se sert d'une liqueur acide; par exemple, le spath pesant, qui devient soluble à la faveur d'un peu d'acide vitriolique, la stéatite dans l'acide phosphorique, &c.; d'une autre part, deux sels étant mêlés, si on en sépare un par la cristallisation, l'autre reste dissous en bien plus grande quantité qu'on ne parviendroit à en saturer l'eau. Je citerai, par exemple, le sel végétal & le sel fébrifuge. Le sel végétal cristallisant le premier, le sel fébrifuge se trouve dissous en très-grande quantité dans peu de fluide.

Un sel devient encore plus soluble à la faveur d'un alkali: par exemple, dans les lessives de potasse & des soutes, le sel marin qui s'y trouve y est rendu si soluble, qu'il est très-difficile de l'en séparer. J'ai eu cependant occasion d'observer que l'alkali ne lui donnoit cette propriété, que parce qu'il est dans un état caustique; mais en laissant la liqueur à l'air, elle se sature; & alors on sépare facilement les sels étrangers.

Je terminerai ces observations par les modifications qu'on fait prendre à la figure d'un sel; par exemple, le sel marin cristallisé en cube, & M. Rouelle l'a obtenu, le premier, en octaèdre d'une lessive d'un *caput mortuum* d'urine. J'ai tenté, depuis M. Rouelle, à avoir du sel marin octaèdre. Je suis parvenu à le retirer, ainsi cristallisé, de l'eau-mère du nitre, des lessives de soude; & enfin, en faisant dissoudre du sel marin dans de l'alkali minéral caustique, j'ai obtenu du sel marin octaèdre; mais aussi j'ai eu quelquefois des groupes de sel marin en cubes & en octaèdres (comme j'en ai donné à M. Romé de Lille) [2]. Quelles sont

(1) Ce pessaire est fait d'un cercle d'ivoire, soutenu par une espèce de fourche à trois branches. C'est le pessaire de Jean Bauhin. Il a demeuré quatorze ans dans le vagin, où il fut, pour ainsi dire, oublié par la malade. Il fut tiré par l'anus, ayant déchiré le vagin & le rectum depuis long-temps. C'est M. Bernard, Chirurgien, élève & successeur du Frère Cosme, qui fit cette opération, & il conserva soigneusement ledit pessaire.

(2) J'ai eu aussi occasion de faire l'examen d'un sel qu'avoit obtenu M. Föllart, d'une liqueur alkaline qui avoit servi à faire le *hermès*. Ce sel étoit cristallisé en lames hexagones, comme on en voit dans le *spath pesant*, & j'ai reconnu que c'étoit du vrai

donc les causes qui occasionnent ces modifications ? Ce ne sont pas les seules que nous ne connoissons point dans le mécanisme de cette opération continuellement employée par la Nature, & ce ne sera que par des observations méditées qu'on parviendra à reconnoître les divers moyens dont elle fait usage.

SIXIÈME MÉMOIRE

D'OPTIQUE,

OU ILLUSIONS SINGULIÈRES DE LA VUE;

Par M. G. DE GODART, Médecin des Hôpitaux de Vervier, des Académies de Dijon, Bruxelles, de la Société d'Emulation de Liège.

LA grandeur des objets que nous voyons dépend & de l'image qu'ils tracent sur la rétine, & du jugement que l'ame en porte. (*Pierre Van-musschenbroëck* [1], *Cours de Physique Expérimentale*, &c. §. 1910.

Regardant, dans un moment de tristesse & de rêverie, la campagne à travers une porte à doubles battans, garnie d'un treilli de laiton disposé en losange, je ne fus pas peu surpris de voir le treilli s'éloigner de moi, ses verges se grossir, & ses mailles s'élargir considérablement.

Comme je ne me rappelle pas d'avoir vu nulle part ce phénomène rapporté ni expliqué, & qu'il mérite pourtant de l'être, je n'ai pas héité d'en faire le sujet de mes études.

Pour donner naissance à cette illusion, il faut se placer vis-à-vis du milieu d'un des pans du grillage, & s'en approcher jusqu'à 1 demi-pied au moins; regarder à travers de ses mailles les objets éloignés; par exemple, les nuages, avec un certain effort que j'expliquerai ci-dessous.

D'abord les verges se doublent, & la vue est comme étourdie; un moment après, vous revoyez les verges simples, & le treilli éloigné de quelques pieds, ayant ses mailles élargies & formées de barreaux de la grosseur

tarte vitriolé parfaitement neutre. Joignant donc cette variété à toutes celles qu'on avoit observées jusqu'à présent, je pourrai dire, avec M. Rouelle l'aîné, que ce sel est un vrai prothée dans la génération de ses cristaux.

[1] Et pas Van Musschenbroëck, comme au titre de la traduction de M. Sigaud de la Fond.

du petit doigt, quoique les verges de cette grille n'eussent que 2 lignes de diamètre.

Si alors vous redoublez les efforts que vous faites pour voir le treilli ainsi augmenté, il s'éloigne encore davantage, & acquiert une ampleur vraiment surprenante. En effet, si vous parvenez à le faire reculer jusqu'à 12 à 15 pieds, les verges, qui, comme je viens de le dire, n'ont que 2 lignes de diamètre, vous paroissent comme des barres d'environ 1 pouce d'épaisseur, & ses mailles, qui sont des losanges de 2 pouces de côté, forment des ouvertures de près de 2 pieds de carrure, placées diagonalement, ainsi que cela se voit, en confrontant la figure 1^{er} avec la figure 2. Voy. Pl. I.

Le phénomène ainsi formé, vous pouvez parcourir des yeux les différentes cases de ce monstrueux treilli, sans qu'il disparoisse; & ce qui n'est pas moins étonnant, c'est que, si vous portez la main sur le treilli réel, le tact vous assure d'un atouchement que vos yeux ne ratifient pas; car vous sentez que vous touchez effectivement le treilli; mais votre main ne se voit pas sur le fantôme; elle est apperçue en deçà.

Ce n'est pas tout; si, au lieu de vous placer au milieu d'une des grilles, vous prenez votre position à la droite, & que vous balanciez votre corps parallèlement à ce treilli, ce ne sont plus des carrés en losange que vous voyez, mais de longues & grosses barres inclinées à l'horizon, & placées à gauche; & si vous vous transportez à la gauche, ce mouvement vous en fait voir de tout aussi grosses & aussi longues du côté droit, fig. 3 & 4.

La première chose que j'ai cherché à connoître, à été de savoir en quoi consistoit l'effort que je faisois pour faire naître l'illusion, ou plutôt (ainsi que je m'en suis apperçu après) pour en augmenter le merveilleux; & l'exercice de quelques jours m'a appris que c'étoit l'action redoublée des muscles abducteurs de mes yeux.

Cette découverte m'a conduit à un autre phénomène tout aussi singulier que le premier. Si l'action forcée, me suis-je dit, des muscles abducteurs est la cause de l'éloignement & de l'agrandissement du treilli, la même action des adducteurs doit produire un effet contraire, rapprocher le treilli & le rapetisser.

L'expérience a justifié mon raisonnement; car, en faisant ainsi contracter ces derniers muscles, j'ai eu la satisfaction de voir le treilli rapproché, ses verges amincies, jusqu'à paroître comme des ficelles, & ses mailles réduites à des espaces qui n'excédoient point l'ongle du pouce; fig. 5.

Je ne dois pas omettre d'ajouter que le conflit entre la vue & le toucher, se renouvelle dans ce cas, mais dans un sens opposé au premier, comme si le toucher usoit ici de représaille envers la vue; c'est-à-dire,

que si vous portez un doigt sur le petit treilli, vos yeux vous assurent que vous le touchez réellement; mais le tact n'en peut pas convenir, parce qu'effectivement vous ne touchez rien, & que, pour atteindre le treilli réel, il faut percer de la main le treilli apparent, & la porter, à ce qu'il semble, beaucoup au delà, tandis que vous n'êtes point éloigné d'un demi-pied de la porte, dont vous cherchez à tâter le grillage.

Il est une autre façon de faire paroître le petit treilli; c'est de s'éloigner de 10 à 12 pieds du réel, & de faire conniver ses yeux. Le petit treilli se présente à l'instant, & si vous continuez à rendre vos yeux de plus en plus convergens, vous le voyez venir à vous, comme si vos yeux l'attiroient magiquement. Il s'avance ainsi jusqu'à mi-chemin au moins, en devenant toujours plus petit, fig. 5 & 6. L'on fait durer ces illusions plus ou moins de temps, & l'on augmente ou diminue leurs distances, de même que toutes leurs dimensions, selon qu'on a la confiance & la force de violenter sa vue davantage & plus long-temps.

Après qu'on s'est beaucoup amusé à les faire paroître, leur merveilleux diminue, c'est-à-dire, que le grand treilli & ses barreaux sont moins grands, moins éloignés aux dernières apparitions qu'aux premières d'une même séance, & qu'il en est de même de la diminution des dimensions du petit.

Ces phénomènes sont plus beaux, plus magnifiques les jours serens, mais nuageux, que lorsque le temps est sombre & nébuleux, ou que le ciel est parfaitement pur.

Quand vous aurez fait naître le grand treilli ou les grosses barres; pour peu que vous vous relâchiez de la contention des yeux, l'illusion disparaît, & vous revoyez le treilli naturel.

Il n'en est pas de même du petit treilli; il subsiste encore quelque temps après qu'on cesse d'agir, & malgré même qu'on veuille s'en débarrasser & revoir le réel.

Les uns & les autres s'évanouissent soudain, & sont remplacés par le réel; dès que vous fermez un œil, ou que, par l'interposition de la main, ou de tout autre corps opaque, vous l'empêchez de concourir à l'illusion.

Tels sont les faits & leurs circonstances. Il s'agit maintenant d'en rendre raison, ou de trouver la cause qui peut donner lieu à ces singulières & bizarres apparences: *hoc opus, hic labor est.*

Après avoir adopté bien des raisons, la plupart très-complicquées, que je croyois vraies un jour, parce qu'elles me sembloient expliquer au mieux l'une ou l'autre de ces illusions, & les avoir ensuite répudiées, d'autant que je m'apercevois qu'elles ne satisfaisoient pas aux autres, ni aux diverses circonstances de ces fantômes; après, dis-je, avoir battu la campagne & m'être égaré bien des fois dans le labyrinthe de mon

imagination, j'en suis venu à la théorie suivante, qui, par sa simplicité, étonnera peut-être autant que les faits dont elle rend raison.

Le treilli étant une répétition de cases pareilles, ou dont la différence de l'une à l'autre n'est pas sensible, l'œil étourdi par la lumière, qui, passant par ses parties vides, contraste avec les ombres des solides, ne peut s'apercevoir de la duplicité de ces cases, & l'ame croit en conséquence les voir à sa manière ordinaire de voir.

Or, le degré d'inclinaison des axes optiques est un des principaux moyens entre ceux qui lui servent à reconnoître la distance des objets. Puis donc que, par la contraction des muscles abducteurs, les axes deviennent plus divergens, & par celles des adducteurs plus convergens, elle doit voir le treilli plus éloigné dans le premier cas, & rapproché dans le second.

Cette erreur sur le lieu de l'objet en entraîne une autre sur sa grandeur; car elle juge de celle-ci par l'étendue de l'image visuelle, comparée à la distance de l'objet. Or (ce qu'il faut ici bien observer), la grandeur de l'image reste la même sur la rétine dans les deux cas; & cela étant, dès que l'ame rapporte l'objet à un endroit plus éloigné, elle doit nécessairement le juger plus grand, comme elle le doit juger plus petit, si son image est rapportée à un endroit plus voisin.

En effet, pour qu'un objet plus éloigné trace au fond de l'œil une image de la même grandeur qu'un autre qui l'est moins, il faut qu'il soit plus grand que cet autre; & réciproquement, pour qu'un objet plus rapproché y peigne une image qui n'excede pas celle d'un autre qui est plus éloigné, il faut qu'il soit plus petit que celui-ci; par conséquent, lorsque, dans l'expérience du treilli, nous faisons diverger les axes optiques par la contraction des abducteurs, l'ame doit juger le treilli plus éloigné; & puisque son image reste la même, elle doit voir les cases augmentées, sans quoi leurs images sur la rétine seroient à cette distance plus petites; pareillement, & par la raison des contraires, elle les verra diminuées, lorsque, par l'action des adducteurs, elle juge le treilli plus près de ses yeux, puisqu'étant plus rapproché, il tracerait une image plus grande, s'il n'étoit point rapetissé.

La cause de ce genre d'illusion consiste donc dans l'identité de l'image d'un objet rapporté à différentes distances; & si vous en faites l'application aux verges qui forment le treilli, il est évident que leur grosseur doit paroître augmentée ou diminuée dans la même proportion que le champ des cases.

Mais comment expliquer la production des barres inclinées? par l'éblouissement de la vue, qui résulte de la succession rapide des verges, dont la position coupe la direction du mouvement que vous donnez à votre corps. En effet, l'image de ces verges parcourant avec vitesse le

champ de la vision de droite à gauche & de gauche à droite, tandis que celles qui sont parallèles au mouvement du corps ne changent pas de place, l'attention de l'ame est d'autant plus attirée vers les premières, que leurs impressions négatives gagnent un surplus d'intensité de la part du fond, dont les fibres sont élevées à un plus haut ton par l'éclat de la lumière qui passe à travers les mailles, ainsi que nous l'avons expliqué dans un de nos précédens Mémoires.

Ce qui prouve que c'est-là la vraie cause qui produit ces barres inclinées, c'est que si, dans le temps que vous en êtes affecté, vous venez à partager votre attention, en cherchant les autres verges, vous revoyez aussi-tôt les cases formées, ou le treilli monstrueux. Ce cas n'est pas le seul où l'ame, distraite par d'autres impressions, ne voit pas un objet qu'elle a devant les yeux, jusqu'à ce que son attention vienne à le rencontrer.

Voici d'autres particularités qui ne méritent pas moins d'être expliquées.

N°. 1. Si vous mettez un petit papier sur un des angles d'une losange; par exemple (*a*), fig. 7, il devient double dans le sens horizontal, fig. 8.

N°. 2. Si vous en mettez sur les deux angles horizontaux, fig. 9, vous en voyez trois placés comme dans la figure 10.

N°. 3. Les mettez-vous verticalement *ab*, fig. 11? vous en appercevez quatre *aabb*, fig. 12.

N°. 4. Si, à deux horizontaux, vous ajoutez un vertical supérieur, fig. 13, vous en voyez cinq distribués comme dans la figure 14.

N°. 5. Ce troisième est-il vertical intérieur, fig. 15? les cinq sont placés comme dans la fig. 16.

N°. 6. Si à deux verticaux vous ajoutez un horizontal gauche, fig. 17, vous en voyez six arrangés à la manière de la fig. 18.

N°. 7. Si ce troisième est horizontal droit, fig. 19, vous les voyez disposés comme dans la figure 20.

N°. 8. Enfin, si vous en garnissez les quatre angles, fig. 21, vous en compterez sept arrangés comme dans la fig. 22.

Deux remarques vont débrouiller tout ce chaos.

La première, c'est que, par le croisement des axes visuels, soit en deçà, soit au delà du treilli, il se fait un déplacement des images sur chaque rétine, qui fait paroître les cases doubles; mais (ainsi que nous en avons déjà averti plus haut) comme le treilli est une répétition de cases pareilles les unes aux autres, & que l'œil est étourdi, on ne s'apperçoit point de cette duplicité.

La seconde, c'est que la position de deux images d'une même case est telle, que le centre de la case réelle est au milieu des deux apparentes,

ou à leur point de rencontre ; de sorte que l'une de celle-ci est à la droite, l'autre à la gauche de ce centre.

Ces deux observations suffisent pour rendre raison de toutes les multiplications des papiers, de même que de leurs différens arrangemens, ainsi qu'on va le voir en parcourant les différens numéros.

N^o. 1. La case (*a*), fig. 7, devient *aa*, fig. 8.

D'après ce que je viens de dire, la case réelle disparaît, & est remplacée par deux autres, dont le point de jonction tombe sur son centre. La case réelle devient donc telle que la fig. 23 le représente, dans laquelle il ne faut faire attention qu'aux cases ponctuées, puisque la réelle, qui est ici représentée par les lignes pleines, est disparue. Or, chacune de ces nouvelles cases ayant son papier, il est évident qu'on doit le voir double, & placé ainsi que la figure 8 le représente.

N^o. 2. Par cette même disposition des nouvelles cases, on devoit voir quatre papiers, lorsque vous en mettez un à chaque angle horizontal de la case réelle, fig. 9. Cependant on n'en voit que trois, fig. 10, & la raison en est, que les deux du milieu coïncident & tombent l'un sur l'autre.

On peut s'assurer que la chose est ainsi, en faisant une marque distinctive à chaque papier ; car alors le papier qui est au milieu des deux autres se trouve muni des deux marques, comme ici *ab*, fig. 24, dans laquelle on doit faire abstraction de la case du milieu.

N^o. 3. La case *ab*, fig. 2, se doublant, il n'est pas étonnant qu'on voie quatre papiers placés comme dans la fig. 25, dans laquelle il ne faut également faire attention qu'aux cases ponctuées.

N^o. 4. Si à deux papiers horizontaux, vous ajoutez un vertical supérieur, fig. 13, vous en voyez cinq, dont trois surmontés par les deux autres, fig. 14, parce que les deux horizontaux en donnent trois, selon le n^o. 2, & que le supérieur en donne 2, selon le n^o. 3.

N^o. 5. Par les mêmes raisons, si ce troisième est vertical inférieur, n^o. 15, les deux sont surmontés par les trois, fig. 16.

N^o. 6. Si à deux verticaux, vous ajoutez un horizontal gauche, fig. 17, vous en voyez six arrangés comme dans la fig. 18.

Le n^o. 3 donne raison des quatre, & le n^o. 1 celle des deux autres.

N^o. 7. Si ce troisième est horizontal droit, fig. 19, on les voit, par les mêmes raisons, disposées comme dans la fig. 20.

N^o. 8. Enfin, si tous les quatre angles sont garnis, fig. 21, on doit, par le n^o. 2, en voir trois au milieu ; & par le n^o. 3, deux supérieures & deux inférieures, & par conséquent sept, ainsi qu'il est représenté par la figure 22. En un mot, ces apparences sont causées par l'image visuelle qui se double, marche en même temps à droite, à gauche, & s'arrête

s'arrête après avoir parcouru son demi-diamètre de chaque côté. Cela est si vrai, qu'on peut réaliser ces fantômes, en posant l'un sur l'autre deux morceaux de papier, ou d'autres matières coupées en losanges d'égale grandeur, si on les fait aller l'un à droite, l'autre à gauche, jusqu'à ce qu'ils soient prêts à se séparer, & qu'ils ne se touchent plus que par les bouts de leur diamètre, ce qui sera au centre de leur situation primitive.

Il me reste à résoudre quelques questions qui appartiennent à ce genre de phénomène.

L'on me demandera sans doute pourquoi ces illusions n'ont pas lieu à l'égard des autres corps.

Je réponds que c'est parce qu'ils n'éblouissent point la vue, comme fait le treilli, & qu'ils ne font point une répétition nombreuse de parties pareilles entre elles, comme le sont celles du treilli. Je m'explique; le grand éclat du jour qui passe par les ouvertures du grillage, & qui contraste avec la partie obscure de ses verges, étourdit l'œil de façon que l'ame ne pouvant reconnoître la duplicité de ses cases, elle croit les voir simples. Or, l'usage de la vue lui a appris qu'elle ne voit un objet quelconque simple, que lorsqu'il est placé au sommet de l'angle visuel; conséquemment elle y rapporte les cases qu'elle voit, & c'est de là que le treilli paroît éloigné, si les axes optiques sont divergens, & rapproché, s'il sont convergens. Or, cette erreur touchant le lieu de l'objet, entraîne après soi celle sur sa grandeur, ainsi que nous l'avons expliqué ci-devant.

Pourquoi ces phénomènes sont-ils plus beaux, plus étonnans les jours serens, mais nébuleux, que lorsque l'air est sombre & nébuleux, ou parfaitement net?

Quand il fait beau temps, les nuées sont fort élevées, & sont autant de points sur lesquels les yeux peuvent se fixer; ce qui, vu le grand éloignement de l'objet, aide à la divergence des axes optiques. Or, l'on est privé de ce secours, lorsque le ciel est parfaitement net; & dans des temps sombres, la vue se trouve barrée, & ne peut se porter bien loin, outre que la lumière du jour étant moindre, les images visuelles perdent quelque chose de cette étendue que le grand éclat des beaux jours leur donne par le branle qu'il excite dans les fibres de la rétine, dont les mouvemens se communiquent au long & au large du voisinage, lorsqu'ils sont plus violens que ne comporte l'état naturel de l'organe.

Or, il est à remarquer que la moindre augmentation de l'image d'un objet au fond de l'œil, suffit quand elle concourt avec le jugement que porte l'ame de son plus grand éloignement; suffit, dis-je, pour faire paroître l'objet prodigieusement grossi. Ainsi, l'on ne doit point croire que j'exagère, lorsque j'assure avoir vu, certains jours, des barres qui n'ont que

2 lignes de diamètre de plus d'un pouce d'épaisseur, & les mailles du treilli, qui n'ont que 2 pouces de longueur, former des losanges qui avoient près de 2 pieds d'envergure.

Cela m'est arrivé des jours où le ciel, quoique bien serein & brillant, montrait pourtant de temps en temps quelques petits nuages. L'éclat du beau jour agrandissoit l'image au fond des yeux, & l'objet étoit rapporté plus loin, parce que les axes se réunissoient aux nuages, dont le grand éloignement est indiqué par leur petitesse. Or, un objet est jugé d'autant plus grand, que son image sur la rétine est ample, & qu'il est rapporté à une plus grande distance.

Ceci me rappelle le cas que j'ai communiqué au Journal de Médecine, tome XIII, d'une épilepsie qui rendoit les yeux microscopiques. La femme qui fait le sujet de cette observation, voyoit, dans le temps de ses fréquens accès, les objets fort éclairés, souvent doubles, & plus gros que dans leur état naturel. Lui apportoit-on, par exemple, de la lumière la nuit, ou le soleil sortant d'un nuage épais venoit-il à darder tout à coup une vive lumière? ce qui s'en trouvoit éclairé paroissoit à la malade d'une grosseur monstrueuse; une épingle, pour me servir de ses propres termes, comme un clou; une mouche comme une poule, une poule comme un bœuf. J'ai expliqué cette augmentation de volume par la grande vibratilité du genre nerveux de cette femme en général, & des fibres de sa rétine en particulier, qui, tremoussant plus vigoureusement en vertu de cette disposition, dispersoient leur mouvement à leur voisinage, d'où résultoit une augmentation de l'image de l'objet, ainsi que je viens de l'expliquer. Mais puisque cette personne voyoit les objets fort éclairés, ou dont l'impression lui arrivoit brusquement, doubles, il est à présumer qu'à cette cause se joignoit la contraction spasmodique des abducteurs; & que le grand jour l'étoürdissoit tellement, qu'elle prenoit enfin les deux images pour une, ou qu'elle ne prêtoit attention qu'à une des deux, laquelle, rapportée au concours des axes optiques au delà du lieu réel de l'objet, le lui faisoit paroître monstrueux.

Le caractère de l'épilepsie, qui est un état convulsif, donne beaucoup de vraisemblance à cette explication, & l'on auroit pu s'assurer de ce qu'il en étoit, en faisant fermer un œil à cette personne, puisqu'alors elle auroit revu les objets dans leur état naturel, si l'éloignement de l'angle visuel étoit la seule cause de leur agrandissement; mais n'étant pas alors instruit de l'influence que la discordance de la direction des axes optiques avec le vrai lieu de l'objet a sur les jugemens que l'âme poite de leur grandeur, cette épreuve n'a pu me venir en idée.

Quoi qu'il en soit, je dois faire observer que cette dernière cause a ses limites, au delà desquelles elle n'a plus d'effet; c'est-à-dire, que les dimensions du treilli n'augmentent avec la distance de l'objet fixé, que jusqu'à

un certain éloignement; car la lune, par exemple, ne donne pas plus d'ampleur aux mailles, ou de grosseur aux verges, que les nuages des beaux jours; & la raison en est, que la différence des distances devient nulle à de grands éloignemens. En effet, les nuées fort hautes nous paroissent aussi éloignées que la lune, la lune autant que les autres planètes, celles-ci autant que les étoiles fixes.

Pourquoi le merveilleux de ces illusions diminue-t-il quand on les réitère trop dans une même séance? Parce que c'est le fort de tout ce qui frappe l'imagination, de produire plus d'effet au commencement qu'à la fin.

Il y a pourtant ici encore une autre raison; c'est que les muscles se fatiguent par le long exercice, & qu'ils obéissent moins à la volonté, lorsqu'ils sont las, que lorsqu'ils jouissent de toutes leurs forces.

Pourquoi le grand treilli & les grosses barres disparaissent-ils, pour peu qu'on ralentisse les efforts qu'on fait à sa vue, & qu'au contraire le petit treilli subsiste & se soutient, malgré que l'on se déliste de toute contention?

Ceci est l'effet de l'habitude que nous avons de nous occuper des objets voisins, laquelle nous rend la contraction des adducteurs si familière, qu'elle se fait, pour ainsi dire, sans le concours de la volonté, tellement que leur action continue en vertu de l'habitude, lorsqu'on cesse de les faire agir: mais celle des abducteurs ne jouit pas de ce privilège; il faut un commandement tout exprès de la part de l'ame, pour que les axes aillent se rencontrer si loin, parce que les usages de la vie exigent rarement cet éloignement de leur concours. Or, une action à laquelle nous ne sommes pas accoutumés, fatigue, pour peu qu'elle soit continuée, & par conséquent la contraction des abducteurs étant un état violent, il doit cesser de lui-même, dès que l'ame cesse d'y donner toute son attention.

Pourquoi la main qui touche le grand treilli se voit-elle en-deçà? Cela vient de ce que les parties solides du treilli apparent répondent aux parties vides du réel; d'où il arrive que, voulant toucher le treilli apparent, le doigt porte à faux, jusqu'à ce qu'en tâtonnant, il appuie sur quelques parties solides du treilli réel; & comme il y a un jour entre cette partie touchée & la verge correspondante du treilli apparent, cela fait paroître le doigt en deçà de toute la quantité ou étendue de ce vide.

Pourquoi semble-t-il qu'on porte la main si loin, lorsqu'on perce le petit treilli pour atteindre le réel, qui pourtant n'est éloigné que d'un demi-pied tout au plus de celui qui fait l'expérience?

L'ame passe d'une illusion à une autre. En comparant l'étendue de l'image à la connivence des axes, elle a jugé l'objet plus petit. Cette petitesse à son tour le lui fait juger éloigné.

Ce que j'avance ici est exactement vrai, puisque si, ayant ainsi les yeux

disposés, vous portez, par un mouvement de tête, la vue sur ce qui est par delà le treilli, les objets voisins sont aperçus dans le lointain, comme si on les voyoit par un de ces verres qui éloignent & rapetissent les objets. Cela étant, il n'est pas surprenant que, pour atteindre le treilli, qui est plus éloigné que l'apparent, le bras doive faire un mouvement qui en apparence porte la main bien loin.

Enfin, pourquoi ces fantômes disparaissent-ils, & revoit-on le treilli réel, dès qu'on ferme un œil, ou qu'on lui oppose un corps opaque?

C'est que la cause primaire étant supprimée, l'effet doit disparaître. Or, ici c'est la rencontre des axes optiques qui donne lieu à la première erreur, de laquelle les autres s'ensuivent, comme leur étant subordonnées. Si donc en fermant un œil, ou en l'empêchant de voir, les axes cessent de concourir, l'illusion n'a plus lieu, & l'on voit le treilli dans son état naturel.

Concluons de tout ceci avec le célèbre Vanmusschenbroëch, dont j'ai le bonheur d'avoir été le disciple, qu'il faut bien distinguer la grandeur apparente d'un objet, de celle que l'ame lui attribue lorsqu'elle le voit. Cette dernière doit son origine au jugement que nous en portons, & non pas seulement à l'apparence de l'angle optique; de sorte que la grandeur des objets que nous voyons dépend, & de l'image qu'il tracent sur la rétine, & du jugement que l'ame en porte, conséquemment à l'habitude & l'expérience qu'elle a acquises. Ce jugement est immédiatement joint à la sensation qu'elle éprouve . . . , & il dépend de plusieurs circonstances relatives à ce que nous connoissons d'un objet. (*Cours de Phys. expériment.*, §. 1910, *Inst. Phys.*, §. 1235.)

L E T T R E

AUX AUTEURS DU JOURNAL DE PHYSIQUE,

Sur un Électromètre.

MESSIEURS,

JE viens de lire, dans le dernier numéro de votre excellent Journal, une Lettre de M. Ferry sur un électromètre de son invention. Les idées de ce jeune Physicien, dont je connois tout le mérite, ont réveillé celles

que j'avois eues moi-même sur cet instrument, si difficile à perfectionner. J'avois long-temps hésité de vous en faire part; je n'osois vous prier de faire insérer dans un Journal où il paroît des choses si intéressantes, si au-dessus même de la portée du commun des Lecteurs, la simple description d'un instrument dont on a déjà tant parlé; je demandois des encouragemens & des conseils. Un Physicien, avantageusement connu dans la carrière des Sciences par des ouvrages très-estimés, & plus connu encore par son affabilité, le P. Paulian, Auteur du grand Dictionnaire de Physique, voulut bien me donner les éloges les plus flatteurs sur cet électromètre; il poussa même la bonté jusqu'à dire qu'il n'en connoissoit pas de meilleur. Je vous avoue, Messieurs, que quoique cet éloge soit plutôt dû à la bonté encourageante de cet homme aimable, qu'à la perfection de mon électromètre, il flatta tellement mon amour-propre, que je me proposai dès-lors de faire avec cet instrument un grand nombre d'observations sur les atmosphères & les étincelles électriques: mais le temps qui a été constamment pluvieux à Marseille, les expériences de l'aérostate, & plus encore des occupations littéraires m'ont empêché de suivre mon dessein. Je suis fâché, Messieurs, de n'avoir à vous offrir que la simple description de mon électromètre; c'est à vous à juger s'il est digne de l'attention des Physiciens. Je vais, avec votre permission, entrer dans les détails que cette matière exige.

Nous ne connoissons en Physique que deux espèces d'électromètres; les uns fondés sur les atmosphères qui s'échappent des corps chargés d'électricité, & les autres sur les étincelles qui s'en élancent à l'approche d'un autre corps propre à servir de conducteur à la matière électrique. L'Abbé Nollet, si justement célèbre, pour avoir le premier introduit parmi nous la physique expérimentale, en construisit un, fondé sur le premier de ces principes, & il fut suivi par MM. Waitz, Darcy, Henley, & par quantité d'autres Physiciens d'un mérite distingué, qui tous ont plus ou moins travaillé à le perfectionner; mais les inconvéniens attachés à ces sortes d'électromètres, leur peu d'exactitude, le mouvement continu des fils, tout cela a fortement influé à les faire rejeter, quoique d'ailleurs ils soient pour la plupart très-ingénieux & très dignes de trouver place dans le Cabinet des curieux: quant aux électromètres fondés sur les étincelles électriques, ce sont aujourd'hui les seuls dont on se sert en Physique. MM. Lane, Sigaud de la Fond, &c., en ont imaginé qui ont mérité les plus grands éloges; mais il me paroît qu'ils ne se font point assez attachés à partir d'un principe fixe, qui pût leur servir de point de comparaison. Je vais vous faire la description du mien, après quoi je prendrai la liberté de vous faire observer les défauts auxquels j'ai cru remédier.

Fig. 1^{etc}. Pl. II. Mon électromètre, fondé sur le principe que plus un corps est chargé d'électricité, plus, toutes choses égales d'ailleurs, les étincelles qu'il lance se produisent au loin, est composé d'un tube de verre d'environ

12 pouces de long & de 16 lignes de diamètre, tel que AB, exactement calibré dans toute sa longueur; à l'une de ses extrémités B, est mastiquée une espèce de piston de seringue CD, terminé du côté C par une plaque de métal extrêmement polie, & de l'autre côté D, par un crochet destiné à être appliqué au conducteur & à recevoir le fluide électrique. A l'autre extrémité A du même tube AB, est un autre piston EF, qui entre à frottement dans une petite boîte remplie de cuirs gras, & mastiquée à cette extrémité. Ce piston, également de métal, & terminé comme l'autre par un plan exactement poli, parcourt toute l'étendue du tube AC, depuis le point A, qui est le plus fort degré d'électricité, jusqu'à l'autre piston CD, qui peut être considéré comme le point zéro; toute l'étendue AC est divisée en parties égales d'une ligne chaque, exactement tracées avec l'angle d'une lime, ou par tout autre moyen mécanique.

Je suppose maintenant qu'on veuille se servir de cet électromètre: il suffit pour cela d'appliquer le crochet D sur un des conducteurs qu'on électrise constamment de la même manière; c'est-à-dire, avec le même nombre de tours, & d'avancer peu à peu le piston EF, jusqu'à ce qu'on apperçoive une étincelle électrique partir de l'extrémité du piston C, & venir frapper l'autre piston EF, pour se rendre par ce moyen dans le réservoir commun: on examine alors à quel degré répond l'extrémité de ce piston; & comptant le nombre de divisions qui se trouvent entre C & F, on assigne le degré de force de cette étincelle, & la comparant ensuite avec une autre, en supposant toujours que la glace ait fait le même nombre de tours, on connoît de combien cette étincelle est plus forte ou plus foible.

Figure 2. Si l'opération se fait sur une bouteille, voici la manière d'y procéder. On commence d'abord par retirer entièrement le piston EF. (Cette précaution est absolument nécessaire pour empêcher que la bouteille ne se décharge, & il faut en user toutes les fois qu'on veut se servir de cet électromètre). Cela fait, on ajoute à l'extrémité du piston E un fil de fer ou une chaîne EH, qui communique avec la surface extérieure de la bouteille, & l'on place le crochet D dans celui de la bouteille.

Il est facile de voir, par cet exposé, que le piston CD se trouvant isolé, la bouteille ne peut absolument se décharger. Maintenant, portant d'une main l'extrémité A, j'avance, de la manière déjà prescrite, le piston EF, jusqu'à ce que je voie une étincelle partir du piston CD, & venir frapper le piston opposé: je regarde alors combien il y a de divisions entre F & C, & j'assigne le degré d'électricité de cette bouteille. Je fais la même chose pour un bocal ou un tableau magique, c'est-à-dire, que je fais communiquer la chaîne EH avec une des surfaces, & le piston CD à la surface opposée, observant de procéder toujours de la même manière; & comme quelquefois les bouteilles, très-mal disposées, ne se déchargent point d'un seul coup, j'avance alors de nouveau le piston, jus-

qu'à ce que l'étrincelle parte, & additionnant les deux quantités, j'a trouve le véritable degré d'électricité de la bouteille ou du tableau magique.

En considérant dans cet instrument la manière dont les pistons se trouvent placés, on pourroit objecter qu'on peut, par inadvertance, avancer avec un peu trop de vivacité le piston EF, & conséquemment donner un faux résultat. Je connois toute la solidité de cette objection; aussi je ne prétends pas que tout le monde puisse se servir de mon électromètre avec le même succès; il faut une main sûre & bien exercée à ces sortes d'expériences, pour obtenir un vrai résultat: d'ailleurs on peut en quelque sorte remédier à cet inconvénient; il suffit de substituer au piston EF la vis dont se servoit si avantageusement M. Lane; mais le défaut, quoique moins marqué, subsiste toujours, si la personne qui fait cette expérience n'y donne pas toute l'attention qu'elle mérite. Quant aux divisions tracées sur le tube, qui est la principale pièce de la machine, comme il n'est pas possible de trouver par-tout des ouvriers intelligens qui puissent faire de ces sortes d'ouvrages, on peut mastiquer perpendiculairement sur la longueur du tube un plan de verre de 3 à 4 lignes de hauteur, sur lequel on colleroit une bande de papier exactement graduée. On sent assez que cette méthode, qui revient parfaitement au même, est beaucoup plus facile & moins dispendieuse.

Vous voyez, Messieurs, que cet électromètre, construit & employé de cette manière, doit donner des résultats plus justes que les autres cas, pour ne parler que de ceux de MM. Lane & Sigaud de la Fond, qui font les meilleurs que nous connoissions en Physique. Ne pourroit-on pas leur reprocher, quelque ingénieux qu'ils soient, d'être exposés au contact de l'air? N'est-il pas vrai que cet air, venant à les toucher, doit nécessairement influer sur le résultat, à raison de la sécheresse & de l'humidité qui règnent dans l'atmosphère? On sait que dans le temps le plus sec, & conséquemment le plus propre à l'électricité, il flotte encore dans l'air une multitude d'émanations & de particules aqueuses. Ces particules venant à se trouver entre les deux boules de l'instrument, elles serviroient de conducteur à la matière électrique, & l'instrument donnera un faux résultat. C'est pour remédier à cet inconvénient, que j'ai cru devoir placer le mien dans un tube de verre fermé à ses deux extrémités, parce que l'air y étant constamment le même, ne pourra influer sur le résultat, à raison de son plus ou moins d'humidité. J'ai également substitué aux deux petites balles deux plaques de métal exactement travaillées l'une sur l'autre, parce que ces plaques présentant une surface plus unie, ne peuvent aucunement soutirer l'électricité, & j'ai eu soin de ne pas les faire assez grandes, pour qu'elles frotaient exactement contre le tube. C'est une précaution qu'on ne doit pas manquer de prendre, parce qu'autrement on éprouveroit une résistance invincible de la part de l'air qui y est contenu, auquel il faut donner un passage pour ressus, si l'on veut

empêcher qu'il ne fasse effort contre les parois, & ne les brise avec éclat. La boîte de cuirs gras que nous avons placée à l'extrémité de l'instrument, n'est là que pour empêcher l'air atmosphérique de s'introduire avec les corps qui flottent continuellement dans son sein, dans la capacité du tube; mais pour celui qui y est déjà, il doit nécessairement pouvoir refluer lorsqu'il est foulé par le piston.

Il est encore, Messieurs, une autre observation que vous ne manquerez pas de faire comme moi, au sujet du nombre de tours que doit faire la glace. Vous sentez que le nombre doit être constant, & que c'est là un point fixe dont il faut nécessairement partir pour obtenir un vrai résultat, & pour être en droit d'assigner au juste de combien de degrés l'électricité, dans un jour quelconque, est plus forte ou plus foible que celle qu'on observe dans un autre jour; ou puisque, selon le système le plus suivi, l'électricité est toujours la même dans l'Univers matériel, de combien l'électricité que nos instrumens accumulent dans un tel temps est plus forte ou plus foible que celle qu'ils avoient accumulées dans un autre temps. J'ai remarqué que, dans un temps très-sec, & par conséquent très-propre à l'électricité, il suffisoit de donner à ma glace six tours consécutifs, pour charger tout mon appareil électrique, de manière qu'on entendit à ses extrémités ce petit bruissement qui annonce l'éruption du fluide électrique occasionné par la quantité surabondante que la glace fournit. J'ai fait de pareilles observations sur mes bouteilles & sur mes tableaux magiques; & toutes les fois que je me fers de mon électromètre, je donne le même nombre de tours, & la différence des résultats me donne le plus ou le moins d'électricité.

La construction & l'exactitude de cet électromètre peuvent conduire à trouver le rapport qu'il y a entre les étincelles électriques & les atmosphères qui s'échappent des mêmes corps: il suffit pour cela de répéter les expériences avec un électromètre double & même triple de celui dont j'ai donné la description, & d'ajouter une pointe fort aiguë à l'extrémité du piston qui entre à frottement: on peut alors facilement, en répétant la même expérience, tantôt avec cette pointe, & tantôt avec la plaque, déterminer ce rapport; & vous sentez combien ce problème, étant une fois résolu, pourroit être utile pour connoître la véritable sphère d'activité des tiges que nous élevons sur le faite des édifices pour servir de paratonnerre, pour favoriser la charge d'un bocal ou d'une bouteille dont on voudroit éprouver la décharge. Il s'agit maintenant de déterminer ce rapport. J'aurois voulu faire les expériences nécessaires; mais des occupations multipliées m'en ont empêché, & j'attends à présent que le temps soit plus sec, pour les répéter d'une manière satisfaisante. Je désirerois que quelque Physicien bien intentionné voulût se charger de faire la même chose de son côté: on pourroit, en comparant ses résultats avec les miens, en sachant toutefois nos données, tirer des règles constantes
sur

sur le rapport qu'il y a entre les étincelles électriques & les atmosphères auxquelles elles appartiennent. Ces règles bien déterminées pourroient trouver plus d'une fois leur application dans les expériences que l'on fait en grand dans l'atmosphère & dans celles que nous répétons dans nos cabinets.

Voilà, Messieurs, quelles sont mes idées sur un instrument qu'on a eu tort de regarder comme inutile, parce qu'on y trouvoit beaucoup de défauts. Je n'ai garde de croire que celui dont il s'agit dans cette Lettre, ait remédié à tous ceux qu'on leur reprochoit; j'ai fait les plus frappans, & j'ai tâché de les corriger. C'est aux Physiciens plus intelligens que moi à donner de nouvelles idées sur cet instrument, qu'on ne pourra jamais rendre parfaitement comparable. Si, dans l'état où se trouve celui que je vous offre, il mérite votre approbation, & que vous infériez cette Lettre dans votre Journal, ce sera pour moi un encouragement bien flatteur.

Je suis, &c.

BARBAROUX.

Marseille, le 26 Mai 1784.



NOUVELLES LITTÉRAIRES.

PREMIÈRE SUITE de la description des Expériences aérostatiques de MM. de Montgolfier, & de celles auxquelles cette découverte a donné lieu, &c. &c.; par M. FAUJAS DE SAINT-FOND, tom. II, in-8°. avec figures. A Paris, chez Cuchet, rue & hôtel Serpente.

Ce nouveau volume contient les détails des différens voyages aériens faits à la Muette, aux Tuileries, à Lyon, à Milan, à Paris par M. Blanchard; à Dijon, &c.: on y trouve aussi plusieurs Mémoires sur la manière de diriger les aérostates, sur la dilatation de l'air, & les moyens les plus simples & les moins dangereux d'augmenter ou de diminuer la chaleur à volonté; sur différentes manières d'obtenir l'air inflammable, & les moyens d'en remplir un globe de 30 pieds de diamètre en deux heures: on y verra le travail de M. Faujas sur des vernis appliqués sur les toiles des aérostates, & sur-tout sur un nouveau, fait avec de la glu. Tout ceux qui s'occupent dans ce moment des expériences avec des aérostates, trou-

Tome XXV, Part. II, 1784. SEPTEMBRE.

G g

veront dans ce nouveau volume des observations & des connoissances qui ne peuvent que leur être d'une grande utilité.

Physiostatotechnie universelle, par M. BERGERET, septième cahier.

Ce cahier contient la clavaire coralloïde, *clavaria coralloides*; la pezize corne d'abondance, *peziza cornacopioides*; le bolet bigarté, *boletus versicolor*; le bolet subéreux, *boletus suberosus*; l'agaric chanterelle, *agaricus cantharellus*; l'agaric bulbeux, *agaricus bulbosus*; l'hypne prolifère, *hypnum proliferum*; l'héliotrope d'Europe, *heliotropeum Europæum*; l'alleluia jaune, *oxalis corniculata*; le muslier majeur, *anthrimum majus*; hellebore noir, *helleborus niger*; la lampette dioïque, *lichris dioïca*.

Suite du Recueil de pièces concernant les Exhumations faites dans l'enceinte de l'Eglise de Saint-Eloi de la Ville de Dunkerque, imprimé & publié par ordre du Gouvernement. A Paris, 1784.

Quelles actions de grâce ne doit-on pas, & aux Auteurs des procédés avantageux employés dans cette fameuse exhumation, qui sembloit devoir être suivie d'une infection générale, & à M. Hecquet, Chirurgien-Major des Hôpitaux du Roi, & Echevin de la Ville de Dunkerque, qui les a mis en usage avec autant de sagacité que de courage!

Essai sur le Mouvement, par M. CHAMBOISSIER, Docteur en Médecine, de la Société Royale des Sciences de la Ville de Clermont-Ferrand. A Clermont Ferrand, 1783. in-4°. de 34 pag.

De nouvelles idées, une nouvelle théorie sur le mouvement, dans laquelle, en admettant les principes généralement reçus par les Physiciens modernes, l'Auteur attaque les premières conséquences qu'ils en ont déduites. Cet Ouvrage ne contient encore que cinq chapitres; mais l'Auteur en annonce dans la table cinq autres, qui doivent le compléter.

Théorie nouvelle des mouvemens variés, par M. DESPONTS, in-8°. Paris, chez Didot, 1784; prix, 1 l, 4 s.

Encore un nouveau système, dans lequel l'Auteur veut démontrer que tous les grands Hommes qui ont écrit avant lui sur la Dynamique, se sont trompés.

Dissertation sur la Magnesia-Alba, & son utilité pour préserver ou rétablir la santé; par Jacques TEISSIER, in-8°. Amsterdam, chez E. Van-Harrevelt.

Ce n'est qu'avec le plus grand enthousiasme que l'Auteur de cette Dissertation parle de la magnésie blanche & de ses heureux effets dans la Médecine: il n'y a presque point de maladie dont elle ne puisse être ou le préservatif ou le vrai remède. Mais ce n'est que chez cet Auteur qu'il faut s'adresser pour acheter de la magnésie blanche; il n'y a que lui qui possède la vraie & pure *magnesia alba anglicana*, & son adresse est la seconde maison après Korjes-Steeg, sur le cingle, à Amsterdam.

Balace de la Nature, par Mademoiselle LE MAISON LE GOLFT, petite in-12. Paris, chez Barrois l'aîné, Libraire, quai des Augustins, 1784.

Mademoiselle le Masson suppose que le point de perfection, de quelque qualité naturelle que ce soit, peut s'exprimer par le nombre 20, & que le minimum au contraire est 1 ou 10. Cette base donnée, & les raisons qui l'ont déterminée dans le balancement qu'elle a fait de ces différentes qualités naturelles pour les trois règnes de la Nature, sont discutées dans une espèce d'introduction aux tables des balances. Nous renvoyons à l'Ouvrage même pour ces détails, & nous nous contenterons de donner ici quelques exemples des plus frappans. Le cheval, par exemple, a 20 pour la forme, 10 pour la couleur, & 18 pour l'instinct. Il est donc, suivant Mademoiselle le Masson, un animal parfait pour la forme, tandis qu'il ne l'est pas tout-à-fait pour l'instinct, & encore moins pour la couleur. L'ocelot mâle au contraire est parfait pour la couleur, tandis qu'il le cède beaucoup au cheval pour la forme, & infiniment pour l'instinct; car il a 11 de forme, 20 de couleur, & 3 seulement d'instinct. Le chien de Berger, s'il n'a que 8 de forme, 4 de couleur, est bien dédommagé pour l'instinct, puisque la Nature lui en a donné la perfection, ou 20. Les quadrupèdes les plus mal partagés sont la chauve-souris, qui a 1 de forme, 2 de couleur, & 3 d'instinct, & l'unau, qui a 3 de forme, 2 de couleur, & 1 d'instinct. Parmi les oiseaux, le condor a 20 de forme & 8 de couleur; l'aigle doré, 13 de forme & 8 de couleur. Le paon cependant est le mieux partagé en général, puisqu'il a 18 de forme & 20 de couleur, &c. Cette balance est très-ingénieuse, mais il faut avoir les connoissances en peinture, les yeux, le goût de Mademoiselle le Masson, pour sentir & voir comme elle.

Méthode facile de conserver à peu de frais les Grains & les Farines; par M. PARMENTIER, Censeur Royal. Paris, chez Barrois l'aîné, Libraire, quai des Augustins, 1784.

On connoît depuis long-temps le zèle & le patriotisme de M. Parmentier: ses longs travaux, & sur-tout ses heureux succès dans tout ce qu'il a entrepris sur les grains & leur conversion en pain, lui ont mérité les suffrages & l'estime de tous ceux qui savent apprécier les services essentiels rendus à la Société. Dans ce nouvel Ouvrage, M. Parmentier examine d'abord, l'expérience à la main, toutes les méthodes employées jusqu'à présent pour conserver les grains & les farines; il en fait valoir les avantages & en développe les défauts; il le termine, en en proposant une nouvelle qui nous paroît l'emporter sur toutes les autres par une infinité de points; elle consiste à renfermer les grains ou la farine sortant même du moulin, dans des sacs isolés, & de les garder ainsi jusqu'au moment de les moudre ou de les convertir en pain. Cette méthode si simple réunit tous les avantages des autres, & n'en a aucun des inconvéniens.

Observations sur le traitement de la Gonorrhée, traduites de l'Anglois de M. Samuel FOART SIMONS, Doct. Méd. &c. Paris, chez Théophile Barrois, Libraire, quai des Augustins; prix, broché, 15 s.

Des faits, des expériences, beaucoup d'observations, différentes méthodes d'application de remèdes, suivant les circonstances: tel est, en peu de mots, ce qui constitue le mérite de cet Ouvrage.

Essais sur les Eaux aux jambes des chevaux, par M. HUZARD, Vétérinaire, à Paris. Paris, chez Vallat-la-Chapelle, Libraire, grande Salle du Palais, 1784.

Ce Mémoire a mérité, en 1783, le Prix d'encouragement que la Société Royale de Médecine donne sur les maladies des animaux. L'Auteur y a joint un rapport fait au Conseil du Roi sur le cornage & sillage des chevaux, d'après lequel il est constant, par plusieurs faits, que cette maladie peut être guérie efficacement.

Tableau historique des propriétés & des phénomènes de l'air, considéré dans ses différens états & sous ses divers rapports; par M. ROULAND, Professeur de Physique expérimentale, & Démonstrateur en l'Université de Paris, in-8°. Paris, chez Gueffier, Imprimeur-Libraire, au bas de la rue de la Harpe, 1784.

M. Rouland, digne Elève de M. Sigaud de la Fond, dont la Physique regrette tous les jours la retraite, a renfermé dans ce tableau le précis de tout ce que nos connoissances nous offrent de certain sur l'air & sur ses propriétés. Il le considère d'abord, abstraction faite des modifications qu'il reçoit par les différentes substances avec lesquelles il se trouve combiné; ensuite, parcourant ses propriétés permanentes & variables, il recherche ses effets dans l'économie animale & végétale. Ses propriétés de propager les sons, de servir à la combustion; ses avantages & ses effets dans l'emploi de plusieurs machines, sont tour à tour examinées; les différentes substances aéiformes, plus connues sous le nom de gaz; enfin, revenant à l'air proprement dit, il l'examine en état d'atmosphère, parcourt les vents & les changemens qui surviennent à sa densité & à son ressort accidentellement, au moyen de la chaleur & du froid, de la sécheresse & de l'humidité; ce qui conduit l'Auteur à traiter de l'actéromètre, du thermomètre, du baromètre & de l'hygromètre. Tout ce qui est principe dans cet Ouvrage y est clairement exposé; tout ce qui est opinion y est sagement discuté; tout ce qui est fait & expérience y est très-bien détaillé: en général, on peut dire que c'est le meilleur Traité physique de l'Air que nous ayons jusqu'à présent.

Voyages Minéralogiques dans le Gouvernement d'Aigle & une partie du Vallais; suivis d'une relation d'une excursion sur le lac de Lucerne ou lac des quatre Cantons; par M. le Comte DE RAZOUMOWSKY. Lausanne, chez Mourer cadet, in-8°. 1784.

Ces Voyages renferment de très-bonnes observations minéralogiques, & il est malheureux pour la Science que l'Auteur soit tombé malade au milieu de ses courses: on y verra avec plaisir l'analyse des eaux minérales de Louèche ou Leuck, sur le Gemmi, qui renferment de l'air fixe, de la terre calcaire; de la sélénite, du vitriol de magnésie & du fer.

Description de l'Aérostate de l'Académie de Dijon, contenant le détail des procédés, la théorie des opérations, les dessins des machines, & les procès verbaux d'expériences, &c. in-8°. Dijon, chez Cauffe, Libraire; & à Paris, chez Théophile Barrois, quai des Augustins.

On fait les succès qui ont accompagné les deux voyages aéronautiques

de M. de Morveau, d'abord avec M. l'Abbé Bertrand, & ensuite avec M. le Président de Virly. Le second voyage est d'autant plus intéressant, qu'ils ont réussi, jusqu'à un certain point, à se diriger, ou du moins à se mouvoir dans une direction qui n'étoit pas celle du vent. Cependant, quelque brillantes que soient ces tentatives, elles ne peuvent que satisfaire la curiosité du Public, spectateur avide de ces grandes expériences: mais l'Ouvrage que nous annonçons est destiné à rendre un service plus essentiel aux Sciences. Le grand nombre d'essais, d'expériences & d'observations sur tout ce qui concerne la fabrication & l'usage des aérostats, laisse peu à désirer sur cet objet. On doit le regarder comme un Traité théorique & pratique complet du nouvel Art aérostatique. Il est divisé en quatre parties; la première traite de la nature des enveloppes, des vernis qu'on y peut appliquer, & de l'altération que le gaz inflammable y éprouve. Malheureusement, ajoute le savant Rédacteur de cet Ouvrage (M. de Morveau), il paroît très-difficile de faire cesser entièrement la déperdition du gaz; & ce qui est encore plus terrible, c'est son altération inévitable dans ces enveloppes vernies; inconvéniens qui est encore augmenté par la chaleur que prennent les enveloppes vernies. L'Auteur conseille d'avoir recours à des enveloppes métalliques ou de carton. Dans la seconde partie, on examine les différens gaz inflammables dont on peut faire usage, retirés de différentes substances, du fer, du zinc, de la pomme de terre ou racine du *solanum*, du maïs, du blé, du charbon de terre, de la gomme arabique, du sucre brut, du tartre, de l'huile, de la corne, du bois, des marrons d'Inde, du charbon par le nitre, & du suif. Les trois qui méritent la préférence, sont ceux de la pomme de terre, du fer & du zinc: on donne les moyens les plus simples & les plus commodes pour les extraire & les introduire dans les ballons. La troisième partie traite de la direction & de la possibilité d'en venir à bout jusqu'à un certain point. Enfin, on lit dans la quatrième partie la description, les expériences & les observations faites avec l'aérostats de l'*Académie de Dijon*. M. de Morveau termine cet Ouvrage par quelques idées très-ingénieuses sur l'application des aérostats au service des mines.

Dispensatorium pauperum, &c. ; c'est-à-dire, Dispensaire des Pauvres, rédigé par la Faculté de Médecine de Prague, & édité par Joseph-Godefroy MIKAN, Docteur en Médecine, Professeur ordinaire, vice-Directeur du Conseil Impérial de Santé. A Prague; & à Vienne, chez Schonfeld; à Strasbourg, chez Kœnig, 1783. in-8°. de 78 pag.

Ce Dispensaire, publié par ordre de Sa Majesté Impériale, offre l'éélite des meilleurs remèdes, recommandables par leur simplicité, leurs propriétés, & sur tout par la modicité des prix, pour que le traitement des Pauvres ne devienne pas trop onéreux aux fonds publics, aux Hôpitaux

& autres établissemens semblables. Malgré que le nombre des médicamens simples & des préparés soit bien moins considérable dans ce petit code que dans les autres, on l'auroit encore diminué, sans les composés dans lesquels ils entrent. Afin de les distinguer des autres, on les a notés d'une croix, & l'on n'y a point ajouté le prix comme aux autres. Une étoile désigne tous les remèdes chers dont on ne peut absolument se passer dans certaines occasions, mais qui ne s'emploient guère qu'à petite dose. Le choix des remèdes les plus efficaces & les moins dispendieux sont deux objets que les Médecins de Prague ont toujours en vue. Cet opuscule a trois parties, la première présente le catalogue des médicamens simples. Au nom systématique du Chevalier de Linné, se trouve l'officinale, & cela seulement pour les végétaux, n'ayant pas suivi la même méthode pour les deux autres règnes. La seconde partie renferme les médicamens préparés & composés; c'est simplement une nomenclature. La partie la plus riche de ce Dispensaire est sans contredit la troisième; elle est consacrée aux formules. Nous allons en transcrire plusieurs.

I. *Cataplasme contre le Cancer.*

Prenez du roob de carottes, une livre; de la poudre de feuilles de ciguë; de l'écorce du Pérou, pulvérisée, de chacun 1 once; de l'extrait de Saturne; du laudanum liquide de Sydenham, de chacun 2 gros.
Mêlez, pour en appliquer deux à trois fois par jour.

II. *Electuaire anthelmintique de Storck.*

Prenez de la racine de valériane en poudre; de la poudre de jalap; du sel ammoniac purifié, de chaque 1 gros; de l'oxymel scillitique, suffisante quantité: la dose est 1 gros.

III. *Pillules arthritiques.*

Prenez savon de Venise; gomme de gayac, de chaque 2 gros; extrait de tumeterre, 1 gros & demi; de celui d'aconit, demi gros.
Mêlez; faites, suivant l'art, des pillules de 2 grains chacune.

C'est aux Médecins à les prescrire selon les indications.



T A B L E

DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.

<i>SUITE</i> du nouveau Voyage Minéralogique fait dans cette partie du Hainaut, connue sous le nom de Thiérache; Par M. MONNET, Inspecteur des Mines.	Page 161
Voyage à la partie des montagnes de Chaillot-le-Vieil, qui avoisinent la vallée de Champoléon en Dauphiné, & considérations & vues sur ces montagnes & sur celles du Champsaur, qui tiennent aux premières; par M. PRUNELLE DE LIERRE.	174
Mémoire sur les Volcans éteints du Val di Noto en Sicile; par M. DE DOLMIEU, Commandeur de Malte, Correspondant de l'Académie des Sciences.	191
Mémoire sur la cristallisation des Sels déliquescens, avec des observations sur les Sels en général; par M. PELLETIER, Correspondant de l'Académie Royale des Sciences de Turin, Membre du Collège Royal de Pharmacie de Paris.	205
Sixième Mémoire d'Optique, ou illusions singulières de la vue; par M. G. DE GODART, Médecin des Hôpitaux de Vervier, des Académies de Dijon, Bruxelles, de la Société d'Emulation de Liège.	219
Lettre aux Auteurs du Journal de Physique, sur un Electromètre.	228
Nouvelles Littéraires.	233

A P P R O B A T I O N.

J'ai lu, par ordre de Monseigneur le Garde des Sceaux, un Ouvrage qui a pour titre: *Observations sur la Physique, sur l'Histoire Naturelle & sur les Arts, &c.*; par MM. ROZIER & MONGEZ le jeune, &c. La Collection de faits importans qu'il offre périodiquement à ses Lecteurs, mérite l'accueil des Savans; en conséquence, j'estime qu'on peut en permettre l'impression. A Paris, ce 22 Septembre 1784. VALMONT DE BOMARE.

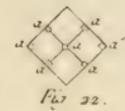
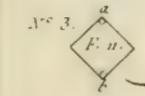
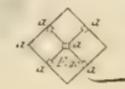
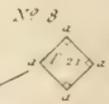
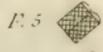
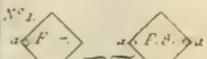
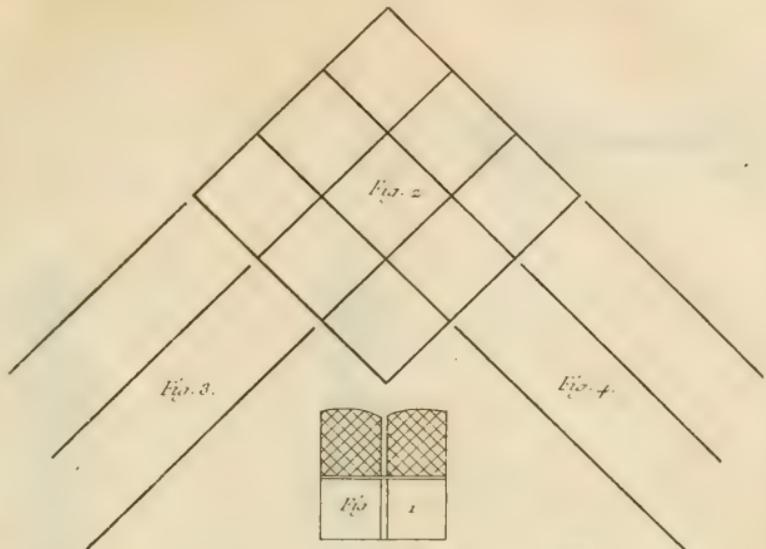


Fig. 23

Fig. 24.

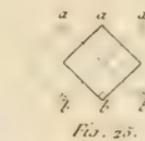
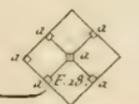
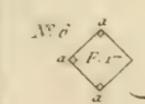
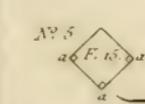
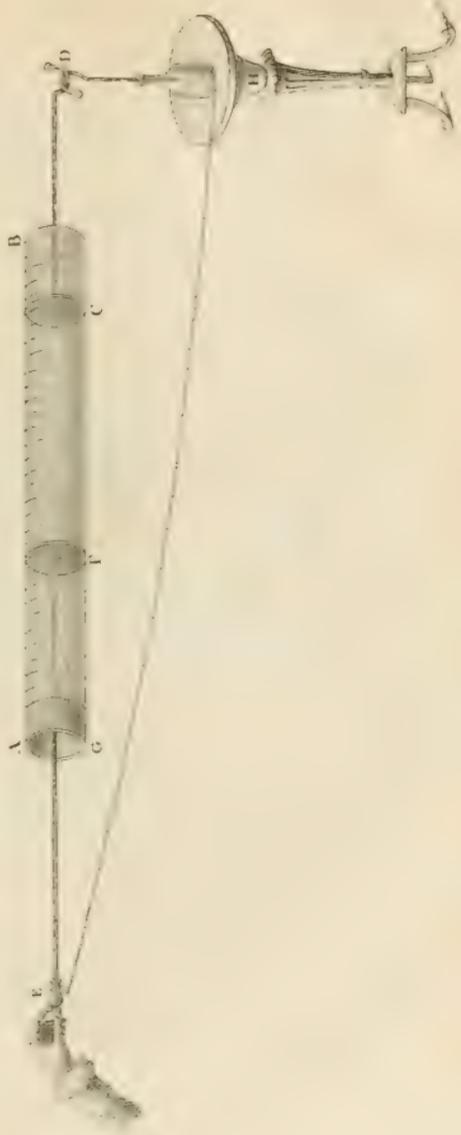




Fig. 1



Fig. 2.





JOURNAL DE PHYSIQUE.

OCTOBRE 1784.

M É M O I R E

SUR L'ABUS DES ALIMENS;

Par M. Joseph CHARDOILLET, de Besfort en Alsace.

ASSURER que la santé dépend du concert que l'on admire entre les fonctions de l'esprit & du corps, & que ces fonctions s'opèrent bien ou mal, plus ou moins, selon que l'on use sobrement, ou que l'on abuse des choses qui ne sont pas naturelles; c'est ce qu'aucun Médecin sensé n'osera contredire; preuve certaine que l'usage modéré de ces choses est la base de la santé, & que leur abus au contraire est la cause infaillible des maladies. Jetons les yeux sur les anciens Patriarches, ou même sur ceux qui habitent aujourd'hui les campagnes. Quelle différence entre le genre de vie de ces derniers & le nôtre! Le paysan cependant jouit d'une santé plus robuste que ceux qui demeurent dans les Villes. Le Citadin en effet n'est-il pas sujet à mille maladies, soit chroniques, soit aiguës, qu'ignore l'heureux cultivateur?

Le paysan, dès la pointe du jour, respire un air libre, pur, élastique, & qui n'est pas chargé d'exhalaisons infectes. Un travail presque continu & un exercice varié fortifient ses fibres: aussi à des heures marquées, ou plutôt en tout temps il éprouve le plaisir de l'appétit, & il ne lui faut pas d'affaïsonnement pour manger des mets dont la simple Nature fait tous les frais. Le soir, au sein d'une famille chérie, il se console des fatigues du jour, goûte les douceurs d'un sommeil tranquille & bienfaisant; & tandis que son ame, satisfaite & contente des dons que lui prodigue la terre, ne s'ouvre point aux chagrins cuisans, les fonctions animales se font chez lui tranquillement, d'une manière uniforme, d'accord avec la loi de la Nature, & qui lui est aussi agréable qu'utile.

Dans les villes, au contraire, les édifices qui s'élèvent jusqu'aux cieux, les places angustées, les vapeurs empestées des immondices, sont autant d'obstacles qui s'opposent à la libre circulation de l'air, & à son change-

ment. Dans les Temples, au Théâtre, & dans les autres endroits destinés aux assemblées publiques, & même dans les cercles particuliers où se rencontre une certaine affluence de monde, le pâle Citoyen respire un air infecté par les exhalaisons de ses voisins. La fumée des lumières, & d'autres miasmes pestilentiels, toujours à l'ombre, la vie sédentaire qu'il mène, ne contribuent pas peu à affaiblir son corps; de là son estomac paresseux & dégoûté rejette les nourritures communes. Les mets les plus mal-sains, ceux où dominent les épices peuvent seuls lui plaire, parce qu'ils flattent son palais. Quelque âcreté que renferment ces ragoûts, quelque impression qu'ils fassent sur les fibres, il faut cependant que le bas-ventre les recuise; aussi sont-ils moins nourrissants. De là enfin les crudités & les mauvaises digestions, qui, séjournant trop long-temps dans l'estomac, causent un sommeil pénible & inquiet. Les Citadins, outre cela, en proie à des peines d'esprit beaucoup plus vives que celles que peut éprouver l'habitant des campagnes, en sont tour à tour le jouet & les victimes. D'après cet exposé, peut-on être étonné de ce que les fonctions animales se fassent si mal chez eux? On doit l'être encore moins de leur voir donner le jour à des êtres foibles & délicats, qui bientôt eux-mêmes feront pères d'enfans moins vigoureux; & ainsi l'espèce humaine s'abâtardira de génération en génération. C'est ce qu'Horace a dit, liv. 3, Ode VI,

*Ætas parentum, pejor avis tulit,
Nos nequiores, mox daturos
Progeniem modò vitiosorem.*

On distingue en Médecine six choses qui ne sont pas naturelles; l'air, le boire & le manger, le mouvement & le repos, les veilles & le sommeil, les affections de l'ame, les excrétions & les rétentions. On les appelle ainsi, soit parce qu'elles tiennent comme le milieu entre les choses naturelles, soit parce qu'elles nous sont nuisibles, & causent les maladies, lorsqu'on en fait excès; car la santé ne consiste réellement que dans leur usage modéré. Quoique les choses qui ne sont pas naturelles soient tellement liées entre elles, que l'une dépende absolument de l'autre, & que l'excès dans l'une, par une espèce de sympathie, influe sur toutes les autres, le boire & le manger cependant me paroissent mériter une plus grande attention. Ce Mémoire ne traitera donc que des alimens. J'ai cru qu'il n'étoit point hors de propos de faire observer les maux qu'ils produisent, lorsque l'on en abuse. Je tâcherai de démontrer, autant qu'il sera en moi, ce qu'on doit observer dans le boire & le manger, relativement à la quantité, la quantité, au temps convenable & à l'habitude.

CHAPITRE I^{er}. De la qualité des alimens.

I. Le mouvement, la chaleur du sang, la circulation des humeurs affoiblissent sans cesse notre corps; je dirois presque qu'ils le détruisent. Les alimens seuls peuvent lui rendre sa force & lui donner une nouvelle vie. Les alimens en effet, en s'identifiant avec notre substance, reparent les pertes que nous avons pu faire. Mais si l'on admet que toute nourriture est composée de principes, de parties constitutives & de qualités différentes, il faudra en conclure qu'elle opère des changemens divers & constitutifs, tant sur les solides, que sur les fluides de notre corps. Puisque mon objet dans ce Mémoire est d'examiner ces changemens, il est nécessaire de remonter à l'origine des causes dont ils font les effets; & en y réfléchissant un peu, nous trouverons que deux règnes principaux nous fournissent nos alimens, le règne animal & le règne végétal.

En général, les végétaux nourrissans, & spécialement les fruits, sont composés de mucilage & d'un sel acide amalgamés avec la terre. Ce mucilage, ainsi que le sel & la terre, peut varier à l'infini. En effet, lorsque le sel domine dans les fruits, à moins que la chaleur de l'estomac ne le cuise parfaitement, il communique son âcreté aux humeurs destinées à tomber dans les premières voies, & même au chyle; il irrite & dessèche le velouté des intestins, d'où viennent les coliques & les autres maladies dont le célèbre Gaubius a fait le dénombrement. Du chyle, l'âcreté passe dans le sang, & bientôt dans la lymphe: aussi les Anciens ont ils dit, telle nourriture, tel chyle; tel chyle, tel sang; tel sang, telles humeurs; & enfin, telles humeurs, telle santé. Les liquides ainsi corrompus par l'âcreté, il en résulte une infinité de maux: de là naissent les contractions spasmodiques des petits vaisseaux, les rhumatismes & la goutte.

Les fruits dans lesquels le mucilage domine, sont aussi remplis d'une liqueur glaireuse; de là, ces sortes d'alimens forment un chyle gluant qui ne passe pas aussi aisément par les canaux destinés à l'écoulement des liquides; de là les humeurs stagnantes, les obstructions, & un certain embarras dans les rétentions & les sécrétions. De ce genre sont les fèves, les pois, les lentilles, la pomme de terre, sur-tout si l'on en fait un usage trop habituel; de là les obstructions dans les viscères de l'abdomen, auxquelles les Soldats sont si sujets. C'est une observation que j'ai été à même de faire bien souvent dans les Hôpitaux Militaires. La modicité du prix de ces denrées engage le Soldat à les préférer à toute autre nourriture.

Les végétaux nourrissans qui renferment une trop grande quantité de mucilage, relâchent les organes de la nutrition, en les rendant trop glissans, & affoiblissent toutes les parties solides; le chyle devient alors trop épais, parce qu'il ne trouve pas de force assez puissante pour le réduire.

L'usage trop fréquent de ces alimens gras & onctueux occasionne de l'âcreté & de la putréfaction dans les premières voies; dans les secondes, ils corrompent même la graisse. Du relâchement dans les solides, viennent les hernies, auxquelles sont sujets ceux qui mangent trop d'huile & d'olives; enfin, la gale, le scorbut, & toutes les maladies cutanées dont parle Gaubius. A ne faire attention qu'aux seuls effets de la graisse, n'est-on pas forcé d'attribuer la gale dont les Lorrains & les habitans de quelques autres provinces de la France sont infectés, au lard qu'ils mangent en trop grande quantité?

Les végétaux doux, que l'on met au nombre des alimens les plus sains, parce que leur mucilage n'étant pas trop onctueux, les rend une nourriture légère, peuvent cependant être nuisibles, si l'on n'en use pas avec sobriété. En effet, l'âcreté qu'ils recèlent dans leurs parties huileuses, fait que très-souvent ils attaquent les dents; bientôt la carie, qui en est la suite, cause des douleurs inouïes; enfin les dents se creusent, se brisent, & tombent en morceaux: de là viennent l'odeur fétide de la bouche, & tous les maux qui sont une suite de la mauvaise digestion. Si les dents en effet n'ont pas suffisamment broyé les alimens, s'ils n'ont pas été imprégnés de salive, il faut nécessairement qu'ils se digèrent avec beaucoup plus de difficulté que lorsqu'on les avale après les avoir bien mâchés.

On peut encore mettre au nombre des végétaux nourrissans, ceux qui, ne renfermant, pour ainsi dire, que des fibres, ont très-peu de substance, & qui, pour me servir des expressions de M. Parmentier, sont pour le bas-ventre une espèce de contre-poids. En effet, la cuisson & l'apprêt qu'on leur donne leur a fait perdre la plus grande partie de leur mucilage. De ce genre sont les choux, les épinards, l'oseille, la laitue, la bette & la chicorée. Si l'on ne les relève pas par les assaisonnemens & les épices, les vents qu'ils renfermoient se développent dans l'estomac: de là les rots, les borborigmes & les coliques venteuses; souvent même ils surchargent & énervent prodigieusement le bas-ventre & les intestins, & produisent une infinité de maux que cite Gaubius.

II. Les alimens tirés du règne animal produiroient dans notre corps autant d'effets divers, qu'ils sont différens entre eux par l'espèce, l'âge, le pays, les pâturages, la castration & la préparation. En effet, la chair des animaux encore jeunes est plus glaireuse, moins nourrissante, & souvent elle relâche trop le ventre: celle au contraire des animaux qui sont vieux, étant plus dure & plus difficile à cuire, fortifie & resserre le ventre & les viscères.

Les animaux nourris dans des pâturages plus humides prennent une chair plus usque, plus glaireuse, moins nourrissante, & d'une digestion plus pénible que celle des animaux élevés dans les montagnes, dans des ter-

rains secs & avec des plantes aromatiques. Ceux qui sont coupés deviennent aussi plus gras que ceux qu'on laisse entiers; enfin, la chair de ceux qui sont engraisés a beaucoup plus de goût.

La chair des quadrupèdes produit encore des effets différens, en raison de l'espèce. Celle de bœuf, par exemple, de veau, d'agneau, de mouton, de brebis, & de beaucoup d'autres, prise sobrement, ne peut que faire du bien; mais la chair de porc, quoique réputée comme excellente, ne convient cependant qu'aux meilleurs estomacs, & elle est beaucoup plus nuisible que saine pour ceux qui sont d'un tempérament plus délicat, parce qu'elle renferme un suc gras, épais & difficile à digérer; souvent même elle est une cause prochaine de l'apoplexie.

Enfin, les animaux qui ont de la graisse en renferment souvent une trop grande quantité entre les fibres des muscles, dans les vides du tissu cellulaire & dans les autres parties: aussi l'usage de ces viandes produit-il souvent les mêmes effets que ceux que nous avons attribués plus haut aux végétaux huileux. Cette graisse relâche le tissu du bas-ventre; elle lui ôte le ton, fait perdre l'appétit, & cause beaucoup d'autres maux. Les autres parties des quadrupèdes, comme les nerfs des extrémités, les tendons & les pieds sont durs, visqueuses & d'une très-difficile digestion.

On doit encore observer que la chair des volailles, telle que celle des chapons, des poulets, des pigeons, des coqs d'Inde, des perdrix, & de beaucoup d'autres, pourvu qu'elle ne soit pas trop vieille, diffère de celle des quadrupèdes, en ce qu'étant plus nourrissante, elle est cependant plus facile à digérer.

Enfin, la manière de préparer les viandes met seule une grande différence entre elles. Celles que l'on accommode avec du beurre ou avec tout autre graisse, sont bien plus difficiles à digérer que celles que l'on fait rôtir. Les œufs mêmes, tels que ceux de poule, dont on fait un usage plus habituel, durcis ou apprêtés au beurre, se recuivent bien plus difficilement dans l'estomac que les œufs frais. Les premiers en effet donnent un suc épais, & resserrent le ventre. On peut dire des carnivores en général, comme l'a observé Gaubius, que ceux qui, sans prendre beaucoup d'exercice, mangent en grande quantité des viandes de quadrupèdes ou de volailles, s'exposent bientôt à avoir une plénitude d'humeurs; & que plus on use de ces sortes d'alimens, plus aussi on est dans le cas d'avoir des maladies de pourriture. M. Parmentier a très-bien démontré la différence qui existe entre l'usage de la viande & des végétaux, lorsqu'il a dit: les Payannes, qui mangent moins de viande & plus de légumes que les femmes de la ville, ont davantage de lait & de meilleure qualité.

Pour dire un mot de la chair des poissons en général, j'observerai que, n'étant point assaisonnés avec du vinaigre, des épices & d'autres ingrédients de cette espèce, ils sont très-difficiles à digérer, forment un poids

sur l'estomac, & sont très-peu nourrissans. Les Ichthyophages, qui ne vivent que de la pêche, ont un tempérament très-froid, & sont beaucoup plus foibles que les peuples qui se nourrissent d'animaux ou de végétaux.

III. Pour donner aux alimens de la faveur & un goût agréable, ou pour en faciliter la digestion, on y ajoute différens assaisonnemens. Les principaux sont le sel, le vinaigre, le sucre, le vin, le poivre & les épices. Personne n'ignore que ces ingrédiens sont de première nécessité pour les alimens trop fadés, ou d'une difficile digestion. Cependant l'usage trop fréquent peut en être nuisible. Une fois que l'on y est accoutumé, bientôt le palais n'éprouve plus aucune sensation. Ceux dont on se contentoit auparavant deviennent insipides; il en faut de plus forts. L'effet des ragoûts trop relevés est de causer dans les premières voies la soif, des maux de cœur, une chaleur dans l'estomac, des nausées, des vomissemens & une inflammation d'entrailles. Dans les secondes, il arrête la circulation des humeurs; il échauffe & appauvrit le sang. On en peut dire autant du café lorsqu'on le prend trop fort, de tout ce qui peut détruire la machine animale & occasionner les attaques d'apoplexie. Mais les premiers produisent encore une infinité de maux, tels que les spasmes, les exanthèmes, les inflammations, la goutte, & toutes les maladies dont parle Gaubius; enfin, l'usage trop habituel des viandes salées ou trop desséchées à la fumée n'est pas moins pernicieux que celui des alimens dont je viens de parler. Ajoutez à cela que ces viandes sont plus dures, que l'apprêt qu'on leur donne les rend d'une digestion plus difficile. En effet, privées de l'humide qui leur étoit naturel, elles sont plus long-temps à se dissoudre; elles fatiguent l'estomac, séjournent dans le bas-ventre, causent des douleurs dans les entrailles, donnent la pierre, occasionnent des démangeaisons, la gale & le scorbut. Les marins & les peuples qui ne vivent que de salaisons, n'en font malheureusement que trop la funeste expérience.

IV. Avant de terminer ce qui regarde la qualité des alimens, je crois qu'il n'est pas inutile de parler de leur substance matérielle, ou de leur consistance. Ce qui sert à la nourriture de l'homme est ou solide, & alors on le mange; ou fluide, il se boit. Il est encore une troisième espèce d'alimens, qui tient comme le milieu entre les deux premières, la bouillie & la gelée; leur substance & leur consistance molle fait que très-souvent on les avale sans les avoir imprégnées de salive: aussi cette nourriture cause-t-elle des apesties. La bouillie sur-tout que les nourrices donnent aux enfans, est une espèce de colle qui, recuite plusieurs fois, est très-mal-saine; elle se digère difficilement dans un estomac tendre & délicat. Comme elle y séjourné trop long-temps, bientôt elle s'aigrit: de là viennent les douleurs, les coliques & les convulsions que souffrent ces petits infortunés, & qui souvent, des bras de la

Nourrice , les précipitent dans le tombeau : enfin , les alimens ont besoin d'être délayés par la boisson , sans quoi , d'une substance trop épaisse pour l'estomac , ils se digèrent très-difficilement , ne peuvent s'évacuer que long-temps après & avec peine , & font passer dans les intestins une liqueur trop chargée , qui épaisit le chyle , & l'empêche de couler au travers des vaisseaux lactés : de là viennent les obstructions du mésentère & beaucoup d'autres maladies dont parle Gaubius.

L'eau , la bière & le vin sont les boissons dont on fait le plus d'usage en Europe. Différentes les unes des autres , leur qualité seule peut occasionner bien des maux ; leur quantité & leur usage à des heures indues , est aussi très-nuisible. L'eau de pluie , par exemple , est plus lourde , plus pesante que celle de fontaine ; aussi pourra-t-elle séjourner plus long-temps dans les viscères & causer des obstructions. Des raisons physiques démontrent que l'eau des marais & des étangs est la plus mauvaise de toutes , & que la meilleure est l'eau courante.

Il en est de même de la bière ; la meilleure est celle qui se fait avec de l'orge , & que la fermentation épure. Celle où l'on emploie d'autres grains , sur-tout de blé , étant trop visqueuse pour que le houblon s'y amalgame parfaitement , dispose aux obstructions les liquides de notre corps. Le vin est aussi la cause d'une infinité de maladies , lorsqu'il n'est pas clair , reposé & d'un bon cru. Nouveau , il s'arrête long-temps dans les premières voies , il enfle & dilate les hypocondres , empêche de dormir & cause la gravelle ; doux comme le muscat , il rend le ventre paresseux , & produit des obstructions. Le vin qui renferme beaucoup d'air fixe , comme le Champagne , est trop échauffant ; il donne des rapports , & occasionne des spasmes dans le bas-ventre & dans les intestins. On regarde comme très-contraire au genre nerveux les vins trop imprégnés de fumée de soufre. Enfin , celui qui tire sur l'aigre , & que l'on rend potable en y mêlant de la litharge & de la chaux de plomb , est un poison mortel. Le foie de soufre & l'encre sympathique sont des moyens sûrs de découvrir la fraude.

CHAPITRE II. De la quantité des alimens.

V. Quelque multipliés que soient les maux résultans de la qualité des alimens , comme je viens de le démontrer , ils sont cependant beaucoup moins lorsqu'on en use modérément ou en petite quantité , que lorsque l'on en mange avec excès. Les alimens en effet pris avec sobriété se digèrent aisément ; la quantité au contraire ne fait encore qu'ajouter aux ravages causés par la qualité. Celle-ci peut être nuisible , parce qu'elle est trop ou pas assez suffisante. La trop grande quantité des alimens , en dilatant le bas-ventre , lui enlève les forces ; elle arrête le cours & l'action des sucs qui servent à la digestion. La coction des alimens , mauvaise

& retardée, occasionne des crudités, des assouplissemens longs & agités, une lassitude dans tous les membres, des étourdissemens, un engourdissement total, des maux de tête & de cœur, des vents, des nausées, des vomissemens, le cours de ventre, la dysenterie & l'apoplexie; enfin, les alimens séjournent dans le bas-ventre, & causent dans le chyle tous les maux dont parle Gaubius : aussi est-ce avec raison qu'un Poète a dit;

*Nos edimus varias inter tot secula mortes ,
Et bibimus largis fata suprema scyphis (1).*

La diversité des mets a beaucoup de rapport avec la trop grande quantité; elle est aussi très-nuisible à la santé. Les alimens étant tous d'une nature différente, il s'enfuit qu'ils se cuisent dans l'estomac, les uns plus lentement, les autres plus vite, d'où il résulte une mauvaise digestion. En effet, si avec des viandes plus délicates & d'une digestion plus facile, telles que la perdrix, l'on mange du poisson ou d'autres mets plus difficiles à digérer, ceux qui se digèrent plus aisément, mêlés avec les autres, & plus promptement recuits, séjournent dans le bas-ventre & s'y corrompent. Ceux au contraire qui ont été recuits les premiers, tombant dans les intestins, entraînent avec eux les autres alimens, dont la coction n'a pas encore été faite: de là viennent les crudités & une infinité d'autres maux.

L'excès des liqueurs, sur-tout des liqueurs fortes, telles que le vin & la bière, n'est pas moins pernicieux. En effet, elles épaississent les liquides, en donnant trop de force aux esprits animaux & à la circulation du sang. La trop grande quantité des humeurs, poussée vers les parties supérieures, passe plus difficilement & plus tard dans les petits vaisseaux céphaliques déjà resserrés: de là l'engorgement des fluides, qui, comprimant les nerfs, cause des étourdissemens. L'ivresse, fait chanceler les parties inférieures, & nous réduit à cet état déplorable où l'homme, privé de l'usage de sa raison & de ses sens, est au-dessous de la bête. L'ivresse cause une soif brûlante & un ébranlement dans les premières voies: on perd l'appétit, toutes les fonctions animales sont suspendues & les sens engourdis; enfin, elle occasionne la goutte, la gravelle, l'hydropisie & toutes les maladies dont Guering fait le détail. Souvent même les gens ivres ont des attaques d'apoplexie, d'où viennent les paralysies & les hémiplexies.

VI. La trop petite quantité d'alimens, ou celle qui n'est pas suffisante

(1) Tous ces mets variés recèlent mille morts différentes, & notre dernière heure sonne au fond des bouteilles.

pour réparer les pertes que nous avons pu faire, affoiblit toutes les fonctions de notre corps; elle desèche les liquides, foid la graisse, & amène avec elle la maigreur; les fibres du bas-ventre & des intestins se contractent & se rétrécissent de manière qu'il ne peut y entrer que très-peu d'alimens à la fois. En effet, si la capacité du bas-ventre est moindre que le volume des alimens, on éprouve alors un mal-aise général; des inquiétudes, des maux de cœur, des nausées & des vomissemens; de là vient l'habitude de ne prendre que très-peu d'alimens. Enfin, si l'abstinence & la privation de toute nourriture dure trop long-temps, les suc digestifs renfermés dans le bas-ventre, ne se mêlant point avec les alimens, s'aigrissent à un tel point, qu'on ressent des tiraillemens cruels d'estomac, dont l'effet est de faire éprouver une faim canine, & de donner à l'haleine l'odeur la plus infecte: bientôt les solides s'affoiblissent, faute de nourriture, les fluides s'évaporent, sans que leur perte se répare; de là un affaïssement total, un pouls foible, la chaleur naturelle s'éteint; de là la dissolution des humeurs, qui produit une âcreté putride & contagieuse; de là enfin les spasmes, les convulsions, les fièvres putrides & chaudes, & enfin la mort la plus affreuse.

CHAPITRE III. *Observations à faire sur le temps où il faut manger.*

Il n'est guere possible d'établir une règle fixe sur le temps où l'on doit manger. L'heure du repas dépend beaucoup de l'âge, de la saison, & surtout de l'habitude, dont l'influence sur les tempéramens est telle, qu'à l'heure du dîner, l'estomac, dans les gens robustes & bien portans, demande de nouveaux alimens, & que ce temps passé, ils n'ont plus d'appétit. En général cependant, on doit avoir pour principe de ne point charger son estomac de nouveaux alimens, avant que la coction de ceux que l'on a pris auparavant ne soit entièrement faite, autrement la digestion sera mauvaise, & l'on sentira des crudités. Mais comme l'heure des repas doit dépendre d'une multitude de circonstance, on est dans l'usage depuis long-temps, & cet usage est sur-tout salubre pour les jeunes gens, de prendre de la nourriture deux fois par jour. En effet, les repas plus fréquens occasionnent des crudités, & les jeûnes prolongés davantage affoiblissent le corps, & chargent l'estomac d'humeurs peccantes, d'où peuvent naître les maux dont j'ai parlé plus haut, section VI. Le souper cependant doit être toujours plus léger que le dîner. Galenus & d'autres Médecins ont beau prétendre que la coction s'opère mieux pendant le sommeil, l'expérience de tous les jours nous prouve que ceux qui se mettent au lit après avoir légèrement soupé, se lèvent le matin plus frais & plus dispos que ceux qui la veille ont mangé copieusement. C'est ce que l'Ecole de Salerne enseigne dans le distique déjà cité.

VIII. La différence d'âge exige encore un genre de vie différent. Les enfans qui viennent de naître, dont les organes sont par conséquent plus foibles, demandent une nourriture plus légère, telle que la donne la Nature bienfaisante. Il faut leur présenter souvent le sein, mais ne leur donner que très-peu de lait à la fois. Cette observation est importante. En effet, il arrive souvent que les Nourrices, occupées de leurs affaires domestiques, laissent pleurer leurs nourrissons pendant sept ou huit heures, sans leur rien donner : ces pauvres petits se jettent ensuite avec avidité sur le teton; mais alors le sein, trop gonflé par le lait, empêche l'enfant de le sucir. Si l'on veut que la bouillie leur profite, il faut qu'elle soit nouvellement faite, légère & pas trop épaisse. J'ai démontré les inconvéniens plus haut. Quant aux enfans que l'on vient de sevrer, & qui prennent leur croissance, comme ils ont l'estomac très chaud, Hippocrate, Aphor. 16, sect. 1^{re}, nous apprend qu'une nourriture humide est celle qui leur convient. Une nourriture humide, dit-il, est bonne pour ceux qui ont la fièvre, & sur-tout pour les enfans : aussi le vin & les autres échauffans leur sont-ils extrêmement contraires. C'est un feu ajouté à un autre feu, qui empêche le corps de prendre sa croissance. Plus les enfans approchent de l'âge de puberté & de l'adolescence, plus il faut augmenter leur nourriture, mais peu à peu & par degré; encore doit-elle être la même qu'auparavant, & ne différer qu'en raison de la quantité & de la substance; car il vaut mieux qu'ils fassent cinq ou six repas par jour, que de manger une ou deux fois avec excès. Une si grande quantité de nourriture n'est pas nécessaire aux adultes, qui ont pris toute leur force & toute leur croissance. Il faut cependant qu'elle soit suffisante pour réparer les pertes continuelles qu'ils font. C'est pour cette raison qu'ils ne mangent que deux fois par jour; il en est même qui se contentent de dîner. La vieillesse demande un autre régime; à cet âge, où les solides sont desséchés & les fluides évaporés, il faut une nourriture chaude & humide. Les végétaux & le vin lui conviennent. On doit bien prendre garde cependant que la quantité des alimens, & sur-tout du vin, ne dessèche trop tôt l'humide radical, & n'occasionne des catharres.

IX. Il est certain que les vicissitudes des saisons, en changeant l'atmosphère, influent sur notre tempérament. Il faut donc prendre aussi une autre manière de vivre convenable à la saison. Nous savons en effet, & Hippocrate, Aphor. 15, sect. 1^{re}, nous apprend que l'estomac, en hiver & au printemps, est naturellement très-chaud; que l'on dort davantage dans ces deux saisons, & qu'ainsi on a besoin d'une plus grande quantité de nourriture. Qu'on boive peu alors, mais qu'on boive plus pur, parce qu'en hiver notre corps n'a déjà que trop d'humidité. En été, où la chaleur naturelle n'a pas autant de force, il faut manger beaucoup moins. Le père de la Médecine l'enseigne, Aphor. 18, sect. 1^{re}. En été & en automne, dit-il, l'estomac supporte très-difficilement la nourri-

ture; mais l'on doit boire alors beaucoup plus. Qu'on prenne garde cependant de ne pas avaler avec trop d'avidité les boillons à la glace. Il est plus sain de les conserver quelque temps dans la bouche, pour qu'elles contractent une chaleur douce. En effet, les liqueurs trop fraîches ôtent tout d'un coup aux parties internes leur chaleur naturelle; elles irritent les fibres, resserrent les pores, & rétrécissent les vaisseaux: de là les spasmes, les coliques, les diarrhées, les obstructions, les squinancies, les inflammations & les pleurésies, maladies que l'expérience de tous les jours nous fait connoître. Ceux qui, après avoir dansé long-temps, ou s'être adonné à quelque autre exercice violent, encore tout trempés de sueur, avalent avec avidité & d'un trait, des rafraichissemens à la glace, y sont plus exposés. Le printemps & l'automne tiennent le milieu entre l'hiver & l'été. La nourriture doit donc faire la même gradation, augmenter & diminuer, selon que ces deux saisons s'éloignent ou s'approchent de l'hiver ou de l'été.

X. Enfin l'habitude, que l'on appelle une seconde nature, doit encore influer beaucoup dans l'usage des alimens. Il n'existe que trop d'exemples de gens qui ont péri malheureusement, pour avoir voulu y renoncer tout d'un coup. Il est cependant des circonstances où il faut nécessairement s'en écarter. Dans les maladies, par exemple, que des alimens auxquels on est accoutumé, peuvent entretenir & augmenter; dans certain âge, où l'estomac ne peut plus recuire, comme dans la jeunesse, des nourritures difficiles à digérer. Si donc quelque cause que ce soit nous oblige d'augmenter ou de diminuer la quantité des alimens, ou même de changer absolument de manière de vivre, il faut le faire petit à petit & par gradation. C'est ce qu'Hippocrate a très-bien démontré, Aphor. 51, sect. 2. Il est dangereux, dit-il, de rendre ou de prendre, de s'échauffer ou de se refroidir beaucoup & tout à coup, ou enfin, par quelque cause que ce soit, de donner au corps une secousse violente; car tout ce qui est extrême est contraire à la Nature; ce qui se fait par gradation lui est salutaire, soit que l'on passe d'un endroit ou d'une chose à une autre.

J'en'ai parlé dans ce Mémoire que des inconvéniens principaux qui résultent des alimens: il en est beaucoup d'autres, mais qui, comme l'a observé Gaubius, dépendent d'autres choses qui ne sont pas naturelles. Il est beaucoup de choses, dit-il, dont les hommes font usage pour boire & pour manger, & qui sont particulières, insolites, crues, mal-saines, corrompues, infectes, vermineuses, & qui ne devroient jamais servir de nourriture. Chacun de ces alimens produit des effets nuisibles qui lui sont propres & personnels; les uns, c'est la misère qui les force d'user de ces sortes de nourritures; les autres, c'est un goût que la grosseur ou la maladie ont dépravé; ceux-ci, c'est le luxe ou l'avarice, quelquefois un choix imprudent, ou le défaut de soin dans l'appât des alimens conservés trop long-temps: le hasard

M É M O I R E

Sur la décomposition de l'air atmosphérique par le plomb ;

Par M. LUZURIAGA, Pensionnaire du Roi d'Espagne pour la Chimie & la Médecine.

TOUT est d'observation, dit Fontenelle, pour quiconque étudie la Nature ; les plus petits phénomènes montrent qu'elle répond également bien au Physicien qui l'interroge par les expériences simples, & par celles qui ont l'avantage imposant d'être compliquées.

Je remarquois un jour la croûte blanche dont se couvre le plomb quelques jours après avoir servi à laver des bouteilles. Livré alors à quelques lectures sur la colique des Peintres & des gens qui travaillent au plomb, je pensai que la connoissance de cette altération, nouvelle pour moi, me feroit quelque lumière sur cette cruelle maladie.

Le résultat de mes recherches n'éclaira pas mon objet bien précisément du côté que je desirois ; mais dans les Sciences naturelles, il y a cela d'encourageant pour ceux qui les cultivent, c'est qu'en cherchant une vérité spéculative, on en rencontre presque toujours une autre qu'on ne cherchoit pas.

Je trouvai donc, par une voie nouvelle, ce qu'un des plus illustres Chimistes de ce siècle a trouvé, mais par une voie qui lui est particulière ; je veux dire la transformation de l'air pur en acide aérien par le phlogistique des corps inflammables. Les découvertes modernes des Physiciens & des Chimistes m'ayant appris combien l'air atmosphérique prend de part aux phénomènes de compositions & de décompositions, soit dans les laboratoires de l'Art, soit dans ceux de la Nature, je partis de ces idées pour tenter les expériences suivantes : mais avant de les offrir, je crois devoir rapprocher ici quelques notions naturellement liées à mon sujet ; elles donnent d'ailleurs quelque développement à une proposition de M. Crawford, que je ne trouvois point assez généralisée : la voici.

« A un degré de chaleur considérable, l'air atmosphérique sépare le

» phlogistique de tous les corps inflammables, & à la température com-
 » mune de l'atmosphère, il se sépare de l'air nitreux & du phosphore ».
 (*Exp. sur la chaleur animale, de M. Crawford.*)

Ajoutons à l'air nitreux & au phosphore un très-grand nombre de corps que l'air dépouille tout aussi facilement de leur phlogistique, & dont les décompositions ne diffèrent que par le temps. Ce sont des calcinations qui demandent une seconde, un jour, un siècle, ou plus : mais qu'importe le temps ? il n'est rien pour la Nature : quant à la chaleur plus ou moins sensible qui les accompagne, elle est toujours proportionnée à la quantité de feu qui se met en liberté dans des temps égaux.

Ætas enim, sive tempus arefacit, consumit, subruit & incinerat non minùs quàm ignis : sed quia motus ejusmodi est lentus admodùm & per particulas valdè exiles, non percipitur calor. (Bacon.)

L'altération spontanée de la plupart des corps naturels n'a pu manquer d'être recherchée dans sa cause par les Philosophes antérieurs à notre âge ; mais ils ne cultivoient point assez les Sciences physiques, seules capables de leur révéler la connoissance de l'élément destructeur qui ravage les productions de la Nature.

Divisons les composés du règne minéral en deux grandes familles ; la première renfermera les composés terreux & salins. Si la Nature a tiré une ligne de séparation entre ces deux classes, le Chimiste ne l'a point encore saisie.

Comprenons dans la seconde ceux qui ont reçu le phlogistique pour partie constituante.

Remarquons à présent que les composés de la première famille jouissent d'une durée *chimique* infiniment longue, & qui seroit sans bornes peut-être, si des révolutions locales, ou des déplacemens accidentels ne les jetoient parfois dans des sphères où leur composition, exposée aux entreprises des corps actifs qui en forment le centre, peut être ébranlée. Je n'ai pas besoin de le dire ; on ne confondra point ici les risques de l'agrégation avec ceux de la composition. Les granits, les marbres & les roches de toute espèce, brisés par les alternatives de la chaleur & de l'humidité, s'écroutent & tombent en poussière, tandis que, considérés chimiquement, ils n'en ont rien à craindre. C'est dans le Discours sur la dégradation des Pyrénées, par M. Darcet, qu'il faut voir les considérations philosophiques que ce Savant en a déduites.

On ne peut au contraire méconnoître qu'il existe, pour les composés de la seconde famille, un principe destructeur qui les presse & les environne de toutes parts, un ennemi qui les attaque sans cesse, qui tend à leur arracher le phlogistique, & à les faire rentrer dans la première famille.

A la température commune de l'atmosphère, tous les composés in-

flammables, dont la base est un acide, livrent à l'air leur phlogistique, & prennent en échange une partie de ce même air. Tels sont le phosphore, les acides nitieux phlogistiqués, l'air vitriolique, le soufre pur ou uni comme minéralisateur. A'une chaleur plus forte, ce procédé de la Nature devient plus général, & s'étend aux substances métalliques, comme l'a fait connoître M. Lavoisier.

Tous ceux qui ont pour base une terre métallique, n'accordent ce principe à l'air, que pour l'enchaîner dans une combinaison nouvelle, dont ils s'emparent encore au même instant. En effet, l'air pur, uni à la matière du feu, & devenu acide aérien, se fait alors minéralisateur ou principe éloigné d'un composé dont il étoit auparavant principe prochain.

L'or, la platine, le diamant & l'alkali volatil sont les seuls peut-être qui se jouent des efforts de cet élément.

En appelons nous aux corps organisés ? L'air se phlogistique aux dépens de leurs effluves huileuses & odorantes; il décompose insensiblement les corps gras; il attire avec force leur phlogistique, & met en liberté leur acide. Il agit avec tant d'impénétrabilité, quand il se trouve interposé, stratifié, si j'ose dire, dans de grands entassements de matières organiques, qu'il parvient à leur faire prendre le mouvement d'ignition, aux risques de causer les incendies les plus terribles (1). L'air inflammable qui s'élève des putréractions, n'est pas à l'abri de ses atteintes. Divisé à l'infini par l'air atmosphérique, ce dernier violente alors avec avantage sa mixtion, au point de le décomposer, & de l'anéantir même dans l'espace qu'il cherche à franchir, pour s'accumuler, dit-on, dans la région des orages, où il ne s'en trouva jamais d'autre que celui dont le génie de Montgolfier sut se créer un char. L'air pénètre dans la structure végétale & animale, fait alliance avec la chaleur qui les vivifie, pour donner naissance ou servir de base, en qualité d'acide aérien (2), aux acides du tartre, du sucre, des corps muqueux, ligneux, résineux, &c.; & pour se faire élément des acides animaux & minéraux que le mouvement de la vie forme dans leur sein, acides qui, comme les autres productions salines & la terre calcaire qui s'y rencontrent, sont l'ouvrage habituel & certain de ces milieux vivans.

(1) On ne connoît que trop combien il est dangereux d'entasser le foin, les gerbes, les grains, la paille, &c., lorsqu'ils ne sont pas absolument secs. On a vu des laines, des peaux, des étoffes & des toiles humides, des draps sortant de la teinture, s'échauffer au point de se réduire en charbon, & même prendre feu, pour avoir été emballés avant d'être secs. Il n'y a pas encore long-temps que dans Paris l'on a perdu, par un accident assez semblable, sept cents aunes de taffetas, que l'on venoit d'imbeber de vernis élastique.

(2) Ce qu'ont fait connoître MM. Bertholet, Fontana, &c.

Mais si les végétaux favent , pendant leur vie , s'approprier ce fluide invisible , & neutraliser à leur avantage son activité vorace , ils en ont tout à redouter , & pour les productions dont ils récompensent annuellement les soins du Cultivateur , & pour les restes précieux qu'ils lui abandonnent , après en avoir reçu le coup de hache. L'air n'accélère la maturité des fruits (1), qu'en pompant avec force le phlogistique qui peut le convertir en air fixe ; il porte dans leurs suc le germe de la pourriture , & les entraîne rapidement vers leur dé faite , par ces périodes successifs de fermentation , qui ne font pour le Philosophe que l'emblème de la vie humaine. Il se précipite dans la fermentation spiritueuse & acéteuse , pour prendre part à l'étonnante métamorphose du corps muqueux en esprit-de-vin & en vinaigre. L'air , tout flexible qu'il est , devient , pour le bois le plus compacte , l'instrument qui doit déchirer bientôt sa fibre ligneuse , & la réduire en poudre. Chacun fait que tout ce qui peut garantir les productions organiques des atteintes de cet élément rongeur , ou même diminuer sa fluidité , prolonge leur conservation. Le froid , les glacières , le vide , les vernis de toute espèce , les poudres arides , les fluides inactifs quelconques , tout ce qui peut , en un mot , éloigner le contact de l'air , possède plus ou moins efficacement cet avantage.

Les bois ensevelis au fond des eaux , ou à de grandes profondeurs , bravent la puissance des siècles.

Ces immenses forêts , déterrées dans diverses parties du monde , dont les rameaux & les feuilles étoient encore reconnoissables ; ce vaisseau dont parle Sabinus , découvert dans une mine des Alpes , qui se trouva intègre avec ses ancres & ses agrès , quoiqu'enseveli depuis des temps incommensurables ; tous ces objets organiques trouvés dans les fouilles d'Herculanum ; les fameuses momies des Egyptiens & des Péruviens ; le blé conservé des siècles dans les fameuses matamores des Arabes ; nos minéralisations qu'un jour dégrade dans nos cabinets , & qui , dans le sein des mines , vieillissent avec la Nature , sont autant de preuves de cette vérité. Tout prouve , en un mot , que le privilège d'avoir su fixer l'inconstance du feu , n'est pour la matière brute que l'arrêt prononcé d'une décomposition prochaine. Je vais plus loin ; lui seul dévore en silence cette chaleur animale , ce mobile unique de la vie , qui roule dans les veines de la bouillante jeunesse : à pas lents , mais certains , il l'entraîne au néant par les rides & les glaces de la décrépitude.

L'air que nous respirons tous à cette heure voilà l'élément fatal aux créatures ; la faux meurtrière dont la Nature indiscreète arma la main du temps.

(1) Lægius dit que les fruits se conservent long-temps dans les airs factices (*Prælect. Phisicæ*).

Si on verse 4 onces de grenaille de plomb mouillée, de celle que les Chasseurs appellent cendrée, dans un flacon de pinte, bouché en cristal, & qu'on l'agite fortement & à plusieurs reprises, on aperçoit les grains de limer contre eux-mêmes & contre les parois du flacon; bientôt la poussière métallique que revêt son intérieur, échange sa couleur noire pour une blanche verdâtre: on agite encore de temps à autre; & au bout de vingt-quatre heures le flacon ne peut plus s'ouvrir sans une extrême difficulté. Qu'on l'ouvre sous l'eau, ce fluide s'y précipite avec sifflement, va remplir le cinquième du volume de l'air, & quelquefois même un peu au delà.

Le résidu de cet air ne contient pas sensiblement d'air fixe: on en sentira bientôt la raison; il tue la chandelle, & est insensible au toucher de l'air nitreux; c'est l'air phlogistique de M. Priestley, la mofette atmosphérique de M. de Lavoisier.

Si c'est, me dis-je alors, la portion d'air pur de l'atmosphère qui disparaît ainsi, l'air déphlogistique nous en dira quelque chose.

Je renfermai donc 4 onces de grenaille de plomb mouillée dans une pinte de cet air; je l'agitai fortement de temps en temps, & ensuite je débouchai le flacon sous l'eau. Les trois cinquièmes en furent aussitôt remplis. Le résidu aérien étoit beaucoup meilleur que l'air atmosphérique; & passé au plomb de la même manière, il diminua encore de plus de la moitié. Ce dernier résidu se comporta dans les épreuves comme la mofette atmosphérique.

Voilà donc la portion pure de l'atmosphère, & les $\frac{4}{5}$ de l'air déphlogistique, diminués à la commune température aussi facilement que dans quelque calcination ou combustion que ce soit.

Je traitai le plomb dans la même proportion & de la même manière avec l'air inflammable du zinc & celui qu'on obtient dans la distillation du phosphore. La poudre obscure qui résulta du frottement, ne blanchit point, quoique gardée suffisamment de temps dans ces milieux; l'air du zinc ne diminua point, son inflammabilité fut la même; celui du phosphore fut diminué de quelque chose; un peu d'acide phosphorique aérifié fut absorbé par l'humidité sans doute; du reste, le ton de son inflammation fut le même: mais la poudre noire de ces flacons n'eut pas plutôt reçu le toucher de l'air atmosphérique, qu'elle blanchit par sa surface d'abord, & devint semblable à celle des premières expériences.

C'est une loi générale que le phlogistique ne fait divorce avec un corps, que pour faire alliance avec un autre. L'air inflammable, déjà saturé de ce principe, ne peut donc opérer cette désunion.

L'examen de la poudre blanche qui s'est formée dans ces flacons, prouve en tous points l'alliance du principe inflammable avec l'air pur.

Premièrement, le poids de cette poudre surpasse la perte que le plomb a faite dans ces frottemens.

Secondement,

Secondement, distillée avec un appareil pneumatologique, elle donne de l'acide aérien abondamment; elle jaunit au feu, & finit par couler en verre de plomb; sa couleur blanche, légèrement verdâtre, dénote qu'elle n'est pas saturée de cet acide: aussi achève-t-elle de se blanchir sous l'eau; elle soutire l'acide aérien de ce fluide, s'en sature, & cristallise ensuite; elle ressemble alors à des fleurs de régule d'antimoine, par sa blancheur ou son nacre: c'est une vraie céruse (1), un plomb spathique régénéré. Je n'ai pu déterminer ses cristaux, attendu leur finesse.

Tel est le petit nombre d'expériences que mes occupations m'ont permis de tenter. Je sens toute l'extension que je pourrais leur donner dans d'autres temps; mais c'est à ceux qui en ont le loisir de les suivre. Il seroit curieux d'appliquer ce procédé aux différens métaux & aux airs salins. Peut-être qu'en leur administrant le phlogistique dans un état aussi favorable à l'union, ils s'en satureroient, & donneroient naissance à des composés véritablement neufs, puisqu'ils contiendroient ce principe dans un plus grand rapport.

Il y a déjà plusieurs décompositions métalliques connues, qui sont classées avec celles que je présente. Telle est la conversion de l'or en chaux, par la trituration de *rutgerus templerus*, la réduction du fer en éthiops par la porphirisation, &c.

Si j'eusse été embarrassé de l'explication qu'il falloit donner à ces faits, j'aurois pu dire, avec M. Scheele (2): l'air s'est emparé de la matière du feu; il en est résulté la chaleur, composé nouveau, que le même instant voit naître & se dissiper dans l'espace environnant. Cette étiologie est ingénieuse; mais elle n'est point assez évidente pour produire la conviction immédiate & entraîner l'assentiment de ceux qui s'amusement peu de l'imaginaire, au défaut de la vérité.

Essayons la suivante. Le phlogistique du plomb, qui est l'air inflammable, selon M. Kirwan (puisque en effet M. Priestley a régénéré du plomb dans un milieu d'air inflammable avec les rayons du soleil rassemblés par

(1) La céruse est un plomb spathique artificiel; elle est au plomb spathique naturel, ce qu'est le vert-de-gris à la malachite.

(2) Parmi les expériences du Traité du Feu de M. Scheele, il en est une fort importante, qui me séduisit d'abord, & que je regardai même comme l'*experimentum crucis* de son système, si la connoissance que M. de Lavoisier nous a donnée des acides, ne m'eût fourni l'explication naturelle qui lui convient. C'est celle où l'hydrogène est employé pour décomposer l'atmosphère. On ne retrouve dans les liqueurs aucunes traces de l'air disparu ou métamorphosé. . . . Mais l'acide vitriolique ne peut faire avec l'alkali fixe du tartre vitriolé, qu'il n'ait repris de l'air pur en place du phlogistique qui le mettoit à l'état de soufre. . . . Il ne faut donc pas chercher bien loin un élément que l'on croyoit perdu.

une lentille), est attiré par l'air pur, & ce dernier se métamorphose alors en acide méphitique. Il en arrive effectivement ainsi; l'air s'allie, sinon avec l'air inflammable, du moins avec le principe qui le rend inflammable. Dire autrement, ce seroit tomber dans une erreur égale à celle de Stahl, qui assureroit de sa poudre noire & subtile, de ce qu'il appelloit son phlogistique, que cet être entroit matériellement & en totalité dans les réductions métalliques, tandis que cette propriété ne pouvoit convenir qu'à l'une des parties qui constituent cette poudre. Il fera toujours difficile de croire que l'air inflammable qui se convertit en air phlogistique par la respiration, l'insufflation & la digestion dans des tubes de flintglass, soit le phlogistique par excellence; ou, pour parler plus exactement, il fera difficile de savoir en quoi diffèrent le phlogistique des Chimistes & la matière du feu, ou la chaleur absolue, auxquels M. Crawford donne des rôles si opposés dans les phénomènes de déphlogistication.

Je n'apporte point ici comme nouveauté la calcination du plomb par l'atmosphère. Les mines de plomb souffrées sont exposées à ces commutations de principes, autant dans nos cabinets que dans les excavations souterraines où l'air est admis. Dans la Hollande & les pays maritimes, le plomb, comme on l'observe, se convertit assez vite en céruse. Homberg dit même (Mém. de l'Acad.), que sous la zone torride, ce métal se détruit dans l'espace de trois ou quatre ans. Ces faits n'ont rien de plus étonnant que leurs analogues qui nous sont plus familiers, tels que la rouille du fer, le passage du cuivre à l'état de mine verte, &c. Dans les villes où le pied des murailles est battu par les flots de la mer, les métaux imparfaits s'y détruisent rapidement. On voit dans Saint-Sébastien, port de la Biscaye, les balcons de fer s'exfolier comme de l'ardoise, & tomber en écaille bien plutôt qu'à Bilbao, qui s'éloigne déjà de plus d'une lieue des bords de la mer. Acosta rapporte que, dans certaines régions de l'Amérique, l'air est si salin, que les métaux en sont corrodés au point de se laisser écraser entre les doigts. Ces altérations destructives du principe inflammable des métaux, bien que commencées par l'érosion saline, n'en sont pas moins l'ouvrage de l'air, dont la tendance vers ce principe passe de bien loin celles des acides minéraux. Dans les laboratoires, on voit l'air se substituer aux acides des dissolutions métalliques, prendre la place de l'acide vitriolique & marin dans les solutions martiales, celle de l'acide nitreux dans la solution du cuivre, & convertir en malachite le cuivre que l'alkali volatil caustique avoit mis à l'état salin.

Les chaux pierreuses & métalliques ne lui cèdent pas moins rapidement la matière du feu dont il a besoin, pour prendre le caractère salin, & les reporter à l'état spathique. Il sature de la même manière les alkalis caustiques, fixes ou volatils, achève de saturer les alkalis du tartre ou de

la potasse, & leur aide ainsi à se débarrasser du tartre vitriolé qu'ils contiennent naturellement, & que les anciens Chimistes prenoient pour une démonstration complète de l'existence de l'acide universel de Stahl, dans ceux qu'ils avoient exposés quelque temps à l'air.

Il faut seulement conclure de ces faits, que par tout l'élément du feu rencontre dans l'air le rival qui l'affujettit & l'enchaîne dans les corps même dont il tend sans cesse à s'écarter, & qu'en ordonnant les corps actifs selon leur degré de tendance vers le phlogistique, l'air sera naturellement placé à la tête des acides. Mais ce n'est pas là où j'en voulois venir.

Le célèbre Bergman, que nous pleurons aujourd'hui, a avancé que l'acide méphitique fait communément le quinzième du volume de l'atmosphère. La plupart des Chimistes me semblent prendre cette assertion pour une vérité, & ne voir dans les saturations spontanées que la précipitation de cet acide errant dans l'atmosphère. Tout me porte à croire au contraire, avec M. l'Abbé Fontana, que l'acide méphitique n'est point habituellement dans le vague des airs. Je ne vois même rien de plus décisif à cet égard que les expériences qu'il a tentées pour s'en assurer. Si l'eau chargée de moins que la $\frac{1}{33320}$ partie de son volume en acide méphitique, rougit sensiblement le tournesol, je ne vois pas pourquoi 7 à 800 pouces ne rougiroient pas la plus légère teinture, lors même qu'on les renouvelle souvent.

Il faudra donc reconnoître qu'il se forme dans tous les cas où nous croyons qu'il ne fait que se déposer.

Mais, dira-t-on, comptez-vous pour rien l'influence journalière des combustions de toute espèce qui se passent dans tous les points de la terre habitée; ces grands embrasemens qui s'élancent du sein des montagnes volcaniques, ces excavations sans fin, qui mettent la matière inflammable des mines en contact avec l'air; les maladies, les transpirations & respirations animales, la germination des végétaux, ces nuages d'insectes (1) si prodigieusement multipliés dans les pays chauds, qu'au Sénégal, par exemple, la lumière en est quelquefois parfaitement obscurcie pour les Voyageurs; ces entassements de matière pourrissante qui infectent le milieu & l'alentour des grandes villes; ces torrens de fluides odorans que les pays chauds exhalent en si grande abondance; les émanations perpétuelles de toutes ces matières organiques plus ou moins tourmentées dans les Arts de la Société (2)? Le fluide électrique, déployant son activité dans le temps des orages, n'est-il pas propre à transformer l'air

(1) Les insectes convertissent l'air pur en air fixe. (Scheele).

(2) M. Priestley a reconnu que l'étincelle électrique convertissoit l'air en air fixe.

pur en acide méphitique ? Tous les corps étant habituellement environnés, imbibés même de l'air, à quelle autre cause attribuer l'aigreur subite des liqueurs douces animales ou végétales, si ce n'est à l'acidification de cet élément par le phlogistique de l'électricité ? Enfin, si les opérations de la Nature & de l'air mettent continuellement en liberté la matière du feu ; si le globe offre à l'atmosphère qui le presse autant de sujets propres à en acidifier une partie, comment mettre en question l'existence de cet acide dans le fluide qui entretient la vie ?

En convenant de l'appauvrissement de l'air par tant de causes, je répondrai que la Nature semble n'avoir établi l'ascension & la condensation des vapeurs aqueuses qui suivent le lever & le coucher du soleil, que pour la purification de l'atmosphère terrestre. Les végétaux ayant reçu la prérogative admirable de restituer en air pur l'air gâté dont ils se nourrissent, il falloit ramener à leurs pores l'air méphitique noyé dans l'espace. La rosée est chargée de cette importante fonction.

Lorsque la fraîcheur de la nuit condense les molécules aqueuses que le jour élève sur les ailes de la chaleur, & qu'errantes & dispersées dans la région de l'air, elles ne cherchent plus qu'à s'agréger, pour donner naissance à la rosée, elles se chargent inévitablement de l'air méphitique & du fluide électrique, deux principes vivifiants des végétaux. La corruptibilité de la rosée, & la promptitude avec laquelle les conferves s'y produisent, sont des preuves évidentes de tout ceci. L'eau déstituée de l'acide aérien, l'est également du principe qui fait naître ces prairies microscopiques, dont les fonctions utiles ont été si bien développées par M. Sénebier.

La rosée est donc un réseau que la chaleur du jour élève, & que le froid de la nuit abaisse vers la terre, pour offrir aux plantes l'acide méphitique, qui ne s'accumuleroit pas dans l'atmosphère sans danger pour ce qui jouit de la vie. C'est de cette manière que les végétaux payent le soin que nous donnons à leur culture. Les animaux & les plantes respirent tour à tour le même air. La phlogification & la végétation sont deux moyens dont la Nature se sert pour approprier cet élément à la constitution de ces deux grandes familles.

Je ne m'arrêterai pas à tirer les conséquences des effets du chaud & du froid, ces deux grandes puissances de la Nature physique (1), relativement à la pureté de l'air. Comme tous les dissolvans, il a besoin d'être animé d'une chaleur supérieure au terme de zéro, terme en deçà duquel son pouvoir déphlogisticant décroît comme sa cause auxiliaire.

Si les déphlogifications naturelles sont moins abondantes dans le cours de la saison froide, les rosées sont superflues, les pluies & les brouillards

(1) *Magnum organum tam Naturæ quam artis.* (Bacon.)

y suppléent, & les végétaux, dont le travail feroit inutile à cet égard, peuvent s'abandonner au sommeil.

Ainsi, dans les saisons les plus irrégulières, & dans les lieux où la pureté est sujette à plus de variations, la Nature ramène l'air à une pureté à peu près égale par-tout; de sorte que celui que nous respirons au matin dans nos campagnes, dans nos jardins, situés même dans le milieu des grandes villes, & par conséquent plus voisins des causes qui peuvent le corrompre, est habituellement aussi pur que celui des montagnes.

Je ne voulois que faire connoître la conversion de l'air pur en acide méphitique par le plomb, & voilà que j'ai en quelque sorte commencé l'histoire des dépravations de l'atmosphère, par les substances inflammables. Si cette histoire peut être curieuse par les phénomènes les plus variés, elle est assez intéressante par les rapports à la santé & les considérations médicales qui s'y joignent, pour qu'on s'attache sans relâche à l'enrichir. Je voulois la traiter sous ce dernier point de vue; mais les bornes du Journal me rejettent à un autre temps.

DESCRIPTION

D'UNE POMPE A AIR, RECTIFIÉE;

Par M. CAVALLLO.

LES principales additions & corrections faites à la machine pneumatique, depuis son invention, étoient dues à M. Smeaton, Membre de la Société Royale; elles ont été décrites dans le 47^e volume des Transactions Philosophiques. Ce savant Académicien, frappé des imperfections des pompes pneumatiques construites selon la méthode ordinaire, s'appliqua à les rectifier. Non seulement il en corrigea un grand nombre, mais il en conduisit encore presque chaque partie à un tel degré de perfection, que ces pompes devinrent, par ses soins, bien supérieures à toutes celles qui les avoient précédées.

Il paroît néanmoins, d'après des expériences exactes, répétées par M. Nairne, de la Société Royale, avec une pompe pneumatique construite sur le modèle de celle de M. Smeaton, & consignées dans le 57^e volume des Transactions Philosophiques, que lorsque la chaleur du lieu étoit à peu près au 57^e degré, l'air ne se raréfoit que de 40 à 50 degrés dans les meilleures pompes en usage avant celle de M. Smeaton; & même, dans celle de M. Smeaton, il ne se raréfoit tout au plus que

de 70 à 80 degrés, lorsque les cuirs étoient mouillés, ou que l'humidité, par quelque voie que ce fût, pouvoit s'y introduire; mais aussi quand l'humidité ne pouvoit point y pénétrer, qu'elle étoit bien nette, huilée convenablement, toutes les parties exactement unies, l'air pouvoit éprouver aux environs de 600 degrés de raréfaction, & non au delà. Quand il reste quelque vapeur dans le récipient, on ne doit pas considérer ce degré de raréfaction indiqué par la jauge à point, comme un degré de raréfaction d'un fluide élastique, mais comme celui de l'air; car la vapeur de l'eau fera le même office dans le récipient comme l'air, quel que raréfié qu'il soit. Ainsi, nous ne ferons attention au vide que lorsqu'il n'y aura plus ni vapeur, ni humidité. Voici les expériences de M. Nairne (*Transf. Phil.*, vol. *LXVII.*)

Ce qui s'opposoit à un plus haut degré de raréfaction dans cette pompe, venoit de la foiblesse du ressort de l'air, qui, perdant de son énergie, à mesure que la quantité de l'air diminueoit dans le récipient, se trouvoit enfin incapable de soulever la soupape qui établit une communication entre le récipient & le corps de pompe; ce qui empêchoit l'air de passer de l'un à l'autre.

Bien des personnes habiles avoient tenté de remédier à cet inconvénient; mais aucune, que je sache, n'avoit pu y réussir avant l'heureuse idée de la pompe dont je vais donner la description.

Ayant besoin d'une pompe à air, & bien persuadé que la communication entre le récipient & le corps de pompe seroit bien mieux établie, si, au lieu d'une soupape, on faisoit usage d'un robinet particulier que j'avois imaginé, je fus en conséquence, vers la fin de l'année dernière, en faire part à M. Haas, Artiste habile dans la construction des instrumens de Physique & qui tout récemment, en société avec M. Jean-Henri Harter, vient d'en établir une Manufacture. Cet Artiste judicieux me fit observer que, suivant mon plan, les parties de la machine souffriroient un frottement trop considérable, & supposé tout l'effet que j'en attendois, que la machine ne seroit vraisemblablement pas de longue durée. Il réfléchit donc à quelque autre moyen qui pût produire le même effet, & presque sur le champ trouva celui de fermer & d'ouvrir à volonté la soupape au fond du corps de pompe. L'essai en fut fait, & tout répondit merveilleusement à son attente.

Cette pompe réunit encore à cet avantage essentiel, celui d'être plus propre aux diverses expériences que l'on peut se proposer, comme on pourra en juger par celles dont nous ferons mention après la description que nous allons donner de cette pompe.

La première planche représente la pompe en perspective. *Voy.* Pl. I.

La seconde, le plan géométrique des parties détachées de la machine, & la section de ces mêmes parties.

AABI, Planc. II, fig. 1, est le corps de pompe; CE & K sont des pièces attachées à les extrémités par le moyen de cinq vis & de cuirs interposés, pour qu'elles soient mieux unies.

On trempe dans la graisse fondue de porc tous les cuirs employés dans cette machine; on en trotte également les pièces de cuivre qui agissent contre les cuirs. On pourroit absolument s'en dispenser.

GG est le manche ou l'axe du piston qui traverse les rondelles de cuir enfermées dans la pièce supérieure CE, & le bassin F destiné à ferrer à vis en dessous les cuirs, & à conserver l'huile que l'on peut y mettre, pour les tenir en bon état, quoique l'expérience apprenne que l'on peut se dispenser d'en mettre quand les cuirs sont bien préparés.

Au point E de la pièce CE, il y a une soupape qui, permettant à l'air de passer en haut, s'oppose à son retour. Elle est si bien imaginée, qu'il ne reste pas dans le corps de pompe la plus petite quantité d'air, lorsque le piston a été entièrement tiré en haut.

On voit séparément, fig. 3, toutes les parties qui la composent. 1, 3 est une pièce de cuivre ajustée à vis dans une cavité destinée à la recevoir de la pièce CE, & creusée de manière à n'avoir pour base qu'une lame mince de cuivre, percée d'un petit trou 3. Dans cette dernière pièce, 1, 3 est ajustée à vis une autre pièce percée 2, 4; sur sa partie inférieure est étendu un morceau de taffetas graissé, coupé en forme triangulaire, & lié par ses angles autour de la dentelure ou petite rainure ménagée à la partie inférieure de la même pièce.

Ce taffetas huilé est préférable à la vessie & au cuir; il s'applique parfaitement sur le trou 3, dont il dépasse le diamètre quatre fois en largeur.

On conçoit facilement que, lorsque l'air sera forcé de s'échapper par le trou 3, il soulèvera le morceau de taffetas, glissera le long de ses bords, & passera en haut au travers le canal de la pièce 1, 3, sans qu'il lui soit plus possible de rétrograder, puisque plus il presseroit dans son retour sur le taffetas, plus il fermeroit hermétiquement son passage.

Il y a également dans le piston une soupape semblable. On en peut voir séparément les parties dans la figure 4. u est une pièce de cuivre percée d'un trou, & ajustée à vis à la tige cylindrique GG. Cette tige cylindrique a un court canal recourbé. La pièce x, fixée à vis dans la partie u, renferme une soupape consistante dans la petite pièce 6, garnie d'un morceau de taffetas graissé, lié autour de ses rainures yy, & appliqué sur le trou 5.

La pièce x, fixée à vis dans l'autre pièce u, retient les rondelles de cuir, qui forment, presque au nombre de trente, la tête du piston, & frottent contre les parois intérieures de la pompe.

Cette manière d'arranger les cuirs est préférable à l'ancienne, qui con-

fistoit à rouler deux cuirs sur du liège, difficiles à préparer, & rarement exacts.

La pièce K, fixée à la base du corps de pompe, a un canal dont il est aisé de voir la direction dans la fig. 1. Ce canal communique avec celui de la pièce ronde L, attachée par le moyen de vis & de cuirs interposés à la pièce K. La communication a donc lieu entre le canal K & celui du tube en cuivre R S. Ce tube est soudé à la pièce L.

Une partie de la pièce K, moindre en diamètre, s'engage dans le corps de pompe, & l'espace qu'elle n'occupe pas est rempli par un double anneau 88, retenus l'un à l'autre par des vis, & destinés à tenir ferrés entre eux les bords du morceau de taffetas qui s'étend sur la partie supérieure de la pièce K, & qui en couvre l'ouverture. On voit ce morceau de taffetas percé de cinq trous dans un plan vertical, fig. 6.

De cette description, il suit que l'air pourra bien passer du dehors en dedans de la pompe, mais non *vice versa*; qu'il ne pourra s'introduire dans la pompe, en venant du canal R S par les ouvertures L & K, que dans le cas où, ayant assez de force, il pourra soulever le morceau de taffetas. Voici donc le grand avantage de cette nouvelle machine; c'est de pouvoir, à volonté, soulever cette soupape, en y appliquant une force extérieure, lorsque l'air contenu dans le canal R S se trouve trop affoibli pour produire cet effet. Nous allons en décrire le mécanisme.

Un double anneau 88, qui embrasse & tient tendu le morceau de taffetas; s'attache aux deux tiges d'acier 99, que l'on voit fig. 5.

Cette figure est une section de la partie inférieure de la pompe, par un plan vertical à celui de la section de la fig. 1.

Ces deux tiges d'acier enfilent les rondelles de cuir contenues dans les caisses faites exprès H Q, fixées à vis à la pièce K, & garnies des couvercles 11, 11. Les extrémités inférieures de ces tiges tiennent à la pièce transversale 77 du châssis de cuivre O O O, dont on voit le plan vertical, fig. 8.

Du milieu de la pièce L, fig. 1, sort une colonne M, qui, se divisant dans sa partie inférieure en deux branches horizontales, forme un axe 22, fig. 8, autour duquel se meut un peu en haut & en bas le châssis de cuivre O O O.

Il suit de là, que du moment où s'élèvera le châssis O O O, les tiges 99, le double anneau 88, avec le morceau de taffetas, s'élèveront également, puisque toutes ces pièces tiennent ensemble: alors le taffetas, éloigné du trou de la pièce K, permettra un libre passage à l'air, qui pourra, sans éprouver le moindre obstacle, passer du tube K dans l'intérieur de la pompe, quelle que soit la foiblesse de son ressort.

Mais pour procurer ce mouvement au châssis de cuivre, il y a un levier qui y vient aboutir: on le voit fig. 9, où cette partie de la pompe

pompe est vue de face, tandis qu'elle ne l'est que de côté dans la même Planche, fig. 1. Le centre du mouvement est au point 13, entre les deux rebords de la pièce 12, 12, qui tient à vis à un des montans de la machine.

La partie 15 du levier, qui s'éloigne du montant, se plie au point 17, & se relève, pour plus grande commodité, quand on veut empaqueter la machine.

Lorsqu'on veut ouvrir la soupape, on presse avec le pied sur l'extrémité 15 du levier; dès ce moment s'élèvent l'autre extrémité, le châllis de cuivre OOO, les tiges 99, le double anneau avec le morceau de taffetas. Quand on veut abaisser ces parties & fermer la soupape, on retire le pied, & on laisse agir le ressort en spirale, qui tend sur l'extrémité du châllis OOO, & qui est enfermé dans un cylindre de cuivre attaché à vis à la pièce K.

Après avoir exposé le principal mécanisme de cette partie inférieure de la pompe, il nous seroit aussi facile d'en décrire toutes les autres parties; mais avant d'y procéder, nous croyons à propos de faire mention en peu de mots d'un autre procédé que vient d'imaginer tout récemment M. Haas, pour remplacer celui dont nous venons de parler, & qui réunit à l'avantage de répondre aux mêmes vues, celui d'être moins composé.

On voit, fig. 7, une coupe de ce nouveau plan que M. Haas est sur le point de faire exécuter pour une autre pompe.

A B est l'extrémité inférieure de la pompe; CCDE est une pièce de cuivre dans laquelle règne un canal large & cylindrique. Cette pièce est jointe, par le moyen de vis & de cuir, au corps de pompe, au lieu de l'être à la pièce K, comme dans la figure 1. On a attaché à plat, par le moyen de vis & d'un cuir, à une partie d'un des côtés de la pièce CDE, une autre pièce G, à laquelle est soudé le tube H, qui correspond à celui de RS de la figure 1. L'ouverture CC du côté de la cavité de la pompe, est couverte d'un morceau de taffetas graissé, semblable à celui qui est représenté fig. 6. Il est également tendu par le moyen de l'anneau de cuivre L, & enfermé dans la pièce CCD.

Dans le cylindre creux de la pièce CCDE, règne un long piston KIr, composé des parties suivantes. IK est son axe, qui se prolonge jusqu'à r; son extrémité inférieure est fixée au point N du levier MO, qui se meut autour du point M.

Vers le milieu de l'axe, il y a une pièce de cuivre que l'inspection de la figure fera mieux comprendre que la description. Les cuirs ronds dont elle est garnie, aboutissent par son moyen jusqu'à la platine r, & jusqu'à l'autre platine, qui est attachée à vis à l'axe au point k.

Dans l'intervalle de k à F, il y a un ressort en spirale, qui tend toujours à élever le piston. Enfin, l'axe du piston est percé de sa sommité

jusqu'à son milieu, où il y a une ouverture latérale qui correspond à l'orifice du tube H.

Maintenant, si le piston est poussé en haut, ce qui a toujours lieu, tant qu'on ne presse point sur l'extrémité O du levier, le morceau du taffetas qui s'applique sur la surface *r*, couvre le trou du piston, & conséquemment intercepte toute communication entre le corps de pompe & l'ouverture du tube H, &c.

Lorsqu'on veut au contraire permettre la communication, il suffit de presser sur le bout O du levier; dès-lors la partie supérieure du piston ne se trouvant plus en contact avec le morceau de taffetas, la communication aura lieu.

Revenons actuellement à la description des autres parties de la machine que l'on voit, fig. 1. Le tube KS se termine en cône à son extrémité supérieure *o*, qui se trouve insérée dans l'épaisseur de la pièce de communication UXL, qui y est assujettie par le couvercle T.

Toutes les parties de cette pompe, qui s'ajustent dans d'autres par ce qui en est usé à l'émeri, comme robinets, bouts de tube, &c., doivent préalablement être graissées avec un mélange composé de *bés-wanandois* (1), pour en rendre le frottement moins rude, & les faire durer plus long-temps.

Dans la partie opposée *np*, l'extrémité *n* est également enclavée dans l'épaisseur de la partie *l*, & affermie par le couvercle *m*.

Les deux robinets Z & h, qui sont assujettis par les couvercles Y & i, sont justement placés aux extrémités coniques *n* & *o*. Comme on doit tourner ces robinets par le moyen de clefs qu'on ajuste à leur tête, & que l'on pourroit, par l'action du frottement, démonter les vis qui les assujettissent, on a pris la précaution, pour parer à cet inconvénient, de surmonter leur partie supérieure d'un bon anneau qui les embrasse, & s'y trouve assujetti par le moyen de vis. On voit ces anneaux fig. 1 & 10. Ces deux robinets sont percés sur le côté d'un trou qui se prolonge dans l'intérieur jusqu'à leur extrémité.

La pièce de communication UXL se joint à la boule *a* par la partie du milieu, plus élevée. Le tube *d* s'engage dans la boule *a* par son extrémité inférieure & conique. *b* est assujetti par le couvercle *c*, & est soudé à la partie *e*. La pièce *e* est montée à vis au bord supérieur du châssis de la machine; de même la platine *ff*, garnie du bord *gg*, y est fixée par le moyen de vis & d'un cuir interposé entre.

Le partie inférieure de la pièce *np* est appliquée avec des vis & un cuir au haut du vase de cuivre *qrs*, comme on le voit dans la fig. 1 & 10, & pour la raison que nous déduisons dans la suite.

(1) Cire-vierge & d'huile, onguent appelé cérat.

Ce vaisseau de cuivre *grs* est attaché, par le moyen de vis, au milieu du châssis de bois, & a une ouverture à son fond, bouchée par une vis à tête, & qui est destinée à laisser écouler l'huile qui peut y tomber, après que l'on a mis en jeu pendant quelque temps la pompe pneumatique.

Le tube *Er* est soudé à la pièce *D*, de même au vaisseau ci-dessus *grs*, se prolonge jusqu'au haut du même vaisseau, où il est ouvert.

Le piston de la pompe avec son axe *GG*, est tiré en haut & en bas par le moyen d'une crémaillère, d'une roue dentelée, & d'une manivelle.

On voit clairement ces différentes parties, fig. 10 & 11. Comme elles n'ont rien de neuf, je ne m'arrêterai pas à les décrire.

A la partie antérieure de la boule *a*, on applique sur la pièce de communication, par le moyen d'une pièce transversale & de vis, une jauge, pour s'assurer des degrés de vide obtenus par la pompe pneumatique.

On peut la voir figure 10; elle consiste dans un grand tube de cristal, dans lequel il y a un peu de mercure, & dans un tube inférieur, qui est rempli, comme un baromètre, de vis argent, & qui est renversé dans celui du grand tube. Ce tube inférieur est soutenu à sa partie supérieure par un *spring-socket* (1).

Une petite échelle d'ivoire à divisions enveloppe le petit tube, & surnage à la surface du mercure dans le grand tube. Dès qu'on a obtenu trente degrés au moins de raréfaction, on peut, à l'aide de cette échelle à divisions, commencer à évaluer les degrés du vide fait dans la pompe.

De l'autre côté de la boule *a*, opposé à celui de la jauge, il y a un *screwmet* (2), qui, par le moyen d'un cuir, bouche le trou pratiqué dans la boule ci-dessus, & sert à établir une communication entre le récipient & l'atmosphère. Cette *nut* (3), outre une *milledhead*, a une tête carrée à laquelle on peut adapter une clef pour ouvrir la vis plus facilement, par degrés & sans secousses. On les prévient aisément, quand on tourne l'écrou, en y appliquant le doigt. Cet écrou se voit dans la planche I.

Je ne décrirai pas, de peur d'être trop long, les autres jauges dont on peut se servir dans cette pompe, ni les autres parties qui peuvent contribuer à rendre plus exactes les expériences que l'on peut tenter avec

(1) Ressort creux.

(2) Ecrou.

(3) Ecrou.

cette pompe, toutes ces parties étant d'ailleurs connues de tout le monde; & n'ayant rien de neuf ni de particulier.

Une simple inspection de la fig. 1 suffira pour savoir quand la pompe est mise en jeu; comment, par l'action du piston élevé & baissé, l'air se trouve pompé du tube RS, de la sphère *a*, du tube *d*, du récipient placé sur la platine; car dès que le piston, après avoir été baissé, est tiré en haut, il doit se faire un vide dans la partie inférieure du corps de pompe; conséquemment la soupape au fond du corps de pompe, n'éprouvant point de pression de ce côté, doit être soulevée par l'air du récipient, lequel, à mesure qu'il se dilatera, passera au travers du tube RS, & de là dans le corps de pompe; alors le piston, en se baissant, forcera l'air de s'échapper par sa soupape, & de gagner la partie supérieure de la pompe; ensuite, lorsque le piston s'élèvera, l'air se portera à la soupape E, de là au tube Dr au vaisseau *qs* par le canal *pn*, enfin à l'orifice *k*, d'où il ira se perdre dans l'atmosphère.

L'huile dont on doit toujours frotter les parties de la machine, ne manquera point, par l'action du piston, de passer avec l'air dans le tube Dr, & de sortir avec lui par l'orifice *k*, si l'on n'avoit pas pris la précaution de placer le vase *qs* pour la recevoir. C'est pour cette raison que la partie inférieure de la pièce *pn* est disposée de la manière qu'on l'aperçoit, fig. 1; sans cela, l'huile, en s'échappant par l'orifice K, ne manquera pas, en sortant avec l'air qui y passe avec violence, de se répandre sur l'instrument & sur le manipulateur.

Comme le vide se fait dans cette pompe de la même manière que dans les pompes ordinaires, on n'aura recours au levier qui ouvre la soupape au fond du corps de pompe, que dans le cas où l'on voudra obtenir quelques degrés de vide de plus que n'en pourroit donner l'instrument par lui-même, ou les pompes ordinaires. On verra le mercure, qui ne pouvoit plus descendre par la seule action de la pompe, baisser sensiblement dès que l'on ouvrira la soupape pratiquée au fond du corps de pompe; ce qui démontre clairement toute l'utilité de cette nouvelle addition.

En général, l'on ne pressera sur le levier, ou, ce qui est la même chose, on n'ouvrira la soupape que lorsqu'on s'apercevra par la jauge d'une raréfaction de 100 degrés, ou, ce qui revient au même, que la quantité de l'air restant dans le récipient, n'est plus environ qu'une centième partie de celui qui y étoit contenu avant l'opération. On aura aussi l'attention, si l'on ne veut pas perdre sa peine, de n'ouvrir la soupape que lorsqu'on élève le piston, & de retirer le pied lorsqu'on l'abaisse.

Dans l'état où l'on voit la pompe, figure 1, il est évident que comme l'action de la pompe détermine l'air à passer du tube RS dans le corps de pompe, & de celui-ci dans le tube Dr; il est évident, dis-je, que si l'on place sur le plateau un récipient, l'air en sera pompé; mais si l'on tourne les robinets Z & *h*, de manière que leur ouverture pra-

tiquée sur leur côté s, réponde à X; alors l'air, au lieu d'être extrait par l'action de la pompe, se condensera dans le récipient placé à cette fin sur la platine ff; car, dans ces circonstances, l'air venant de l'atmosphère par l'ouverture X, passera dans l'intérieur du tube RS, de là dans le corps de pompe, & parviendra ensuite à la partie supérieure par le canal Dr, pn, ab, d, & enfin dans le récipient, que l'on aura soin d'affujettir, comme on le pratique dans les machines de condensation.

On peut voir figure 2, de quelle manière sont disposés les robinets, lorsqu'on veut en faire usage pour cette fin. Les deux lettres E & e, gravées sur la tête de chacun, dirigent l'opérateur dans la manière dont il doit les tourner, soit qu'il veuille évacuer l'air, ou bien le condenser.

Les ouvertures X & k, fig. 1 & 2, évafées en cône, sont destinées à recevoir dans le besoin les bouts des robinets. On les introduit dans ces trous X & k, & on leur adapte à chacun une vessie. Ce moyen est propre à deux fins, ou pour introduire dans le récipient par le fluide élastique, ou pour recevoir dans la vessie celui qui peut y être contenu. Supposons qu'on veuille introduire dans le récipient de l'air fixe, on commence d'abord par évacuer l'air commun; on place ensuite à l'orifice X le robinet d'une vessie qui contient l'air fixe; on tourne les robinets h Z, de manière qu'ils répondent par leur ouverture à X. La pompe mise en jeu, l'air fixe passera directement de la vessie dans le récipient. Veut-on maintenant faire repasser le même air dans une vessie? on tourne les robinets, de sorte que leur ouverture répond à k: on ajuste à l'orifice k un robinet auquel on lie une vessie vide. La pompe mise en jeu, l'air fixe passera par degré du récipient dans la vessie.

A la description que je viens de donner de cette pompe perfectionnée, dans laquelle le vide se fait mieux que dans toutes les autres pompes, sur lesquelles elle a bien d'autres avantages, j'ajouterai, pour terminer cet écrit, un précis des expériences auxquelles elle a servi, & qui feront voir jusqu'à quel point l'air peut s'y raréfier.

Expériences faites avec la pompe décrite ci-dessus.

Il ne sera pas hors de propos, avant d'entrer dans l'explication des expériences, de faire observer que, quand bien même la platine & les bords inférieurs du récipient seroient si parfaitement unis, qu'il ne fût pas nécessaire de faire usage ni d'huile, ni de cuir; cependant, pour plus grande précaution, on fera toujours bien de graisser les bords extérieurs du récipient, après que l'on aura un peu évacué. Il est très-rare qu'il puisse passer entre les bords & la platine une quantité notable d'huile.

Si l'on boitche avec un écrou & un cuir l'orifice de la platine, & que la machine soit mise en jeu trois ou quatre minutes environ, on remarquera

Le mercure du petit tube descendre au niveau de celui du tube extérieur ; comme si l'air étoit entièrement évacué dans l'intérieur de la pompe ; mais comme il nous fut difficile de juger si les deux surfaces du mercure & du tube intérieur & extérieur étoient parfaitement de niveau , & que dans le cas même où elles l'eussent véritablement été , nous avions toujours lieu de craindre qu'il ne se fût introduit un peu d'air dans les jauges , bien que le mercure de presque toutes ces jauges eût bouilli avec le plus grand soin ; nous crûmes donc devoir recourir à d'autres jauges , pour nous assurer avec plus de précision des degrés de la bonté de la pompe. On choisit en conséquence une jauge & un long tube en forme de baromètre , dont nous exposerons les effets dans la suite.

Si , au lieu de boucher l'orifice de la platine , on le couvre d'un récipient , & que la pompe soit mise en jeu , on verra descendre le mercure aussi bas que si l'on ne se fût point servi du récipient ; mais il est bon d'observer que lorsqu'on a une fois vidé la pompe , & qu'on l'a laissée dans cet état , le mercure , au bout d'une heure , s'élève d'un dixième ou d'un cinquième au plus de pouce au-dessus de la surface du mercure du tube extérieur , & reste pour lors stationnaire ; au lieu que si l'expérience se fait avec un récipient , le vide est inaltérable , & le mercure ne s'élève pas d'un moindre degré dans le petit tube. Cette ascension du mercure dans le premier cas , semble provenir d'une légère quantité d'un gaz élastique que fournit l'huile contenue entre les parties de la machine. Or , cette foible quantité de fluide suffit pour produire un changement sensible. surtout quand la capacité de la pompe avancée est très-étroite : mais on peut dire qu'elle est inappréciable , lorsque l'on se sert d'un récipient dont la capacité est grande ; car alors il n'y a plus de proportion entre elle & ce fluide léger qui peut s'y introduire.

Il est très-important qu'il ne se trouve dans cette pompe qu'une très-petite quantité d'huile , parce qu'alors le gaz élastique qui en provient est en si petite quantité , qu'il ne peut nuire en rien à l'exactitude des expériences : quant à l'huile qui s'accumule par l'action de la pompe dans le vaisseau destiné à la recevoir , elle ne peut pas non-plus empêcher l'évacuation de l'air , puisqu'elle n'a point de communication avec la capacité du récipient.

On fournit ensuite la pompe à de nouvelles expériences , pour s'assurer , par le moyen d'une jauge placée sous le récipient , jusqu'à quel point l'air pouvoit s'y raréfier ; & nous reconnûmes , par ce procédé , qu'il ne restoit tout au plus dans le récipient qu'un millième de l'air qui y étoit auparavant contenu. Toutes les fois que l'on fait usage de cette éprouvette , il faut avoir attention de bien essuyer l'intérieur du récipient de la jauge & de la pompe , pour qu'il ne s'y trouve plus d'humidité.

Nous vîmes , dans ces circonstances , que le mercure étoit descendu au point d'être de niveau dans les deux tubes ; ce qui prouve bien que

l'air se raréfie de mille degrés au moins, comme nous le reconnûmes par la jauge dont nous avons parlé ci-dessus.

Nous avions en dernier lieu adapté à la pompe, par le moyen d'un tube de cuivre recourbé, un long tube, ou ce qu'on appelle un long *baromètre de vérification*. Ce tube de cuivre descendoit tout le long du côté du châssis de bois, & venoit se prolonger, par sa partie inférieure, dans du mercure contenu dans un vase bien net.

Les trois jauges placées, la pompe mise en jeu, on vit alors le mercure de la petite jauge se mettre de niveau dans le tube intérieur & extérieur; celui du grand baromètre qui servoit de mesure, monter aussi haut que celui du vrai baromètre, & la jauge de mesure, ou le *peargage* (1), indiquer mille degrés environ de raréfaction. Mais n'étant pas bien sûrs que le mercure du baromètre de comparaison eût bouilli dans son tube, nous en commandâmes un tout exprès. Il fut tiré avec soin à la Manufacture, bien essuyé, le mercure bien bouilli dans toute son étendue, les dimensions du tube, de la boule, les divisions exactement les mêmes & dans le baromètre & sa jauge. Ces précautions prises, la pompe fut de nouveau essayée, & nous vîmes le mercure de la grande jauge monter d'un vingtième au moins de pouce au-dessus de celui du baromètre de comparaison; ce qui nous indiqua clairement une raréfaction de 600 degrés environ. Mais dans ce moment là, la pompe étoit trop en désordre pour servir à faire des expériences aussi délicates; elle couloit; & depuis six semaines, pendant lesquelles on s'en étoit servi très fréquemment, elle n'avoit été ni remontée, ni nettoyée, & s'étoit trouvée exposée à toute la poussière de la boutique de l'Artiste. Néanmoins, dans des circonstances si peu favorables, elle suffit pour donner 600 degrés de raréfaction, d'où je peux conclure avec raison, que, dans une pompe en bon état, on parviendroit très-certainement à 1000 degrés de raréfaction.

Je vais terminer cet écrit par donner un léger tableau des expériences d'électricité auxquelles servit cette pompe, me réservant à en donner dans un autre temps des détails plus circonstanciés.

Dès que la pompe pneumatique fut en état, on plaça sur la platine un récipient de cristal, surmonté d'un bouton de cuivre, cimenté à son ouverture supérieure; on en approcha à un demi-pouce de distance le bout d'un conducteur électrique. Du moment où la pompe fut mise en jeu, nous vîmes passer en forme d'étincelles le fluide électrique du conducteur à la tête du récipient; nous fîmes le vide dans le récipient: dès-lors le fluide électrique passa de la pointe jusqu'à la platine au travers du récipient dont il éclaircit toute la capacité. Nous fîmes ensuite le vide le plus par-

(1) Jauge à poire.

fait à l'approche du meilleur conducteur d'électricité; nous vîmes la lumière électrique se répandre plus également dans le récipient, sans s'affoiblir en aucune manière, lors même que le vide étoit le plus grand possible dans le récipient, quoiqu'elle parût prendre des formes différentes, suivant que le vide étoit plus ou moins fait dans le récipient.

Degrés de raréfaction indiqués par la jauge.	Apparences de la lumière électrique dans le récipient.
Air raréfié de 40 degrés.	Lumière divisée & scintillante en long & en large.
70	Belle flamme épanouie de couleur blanche.
80	Flamme épanouie de la plus grande beauté, tirant sur le rouge & le pourpre, & remplissant toute la capacité du récipient.
100	
400	

Quand la jauge indiqua le plus haut degré possible de raréfaction.

Lumière très-épanouie, remplissant également chaque partie du vaisseau, d'une couleur rougeâtre fortement exprimée.

A ce degré de vide, ou même à celui de 100 degrés, nous établimes une communication depuis la pointe supérieure du récipient jusqu'à la terre, par le moyen de bons conducteurs en contact, & nous vîmes la lumière électrique produite dans le récipient par les étincelles communiquées à sa pointe par la *prime* (1) conducteur, s'y affoiblir, sans s'éteindre entièrement; ce qui nous prouva que le fluide électrique communiqué à la pointe du récipient par le conducteur en forme d'étincelles, ne passoit pas tout entier jusqu'à la terre au travers du conducteur, mais se partageoit de manière qu'une partie passoit en même temps dans le vide, puisque, quand la pompe fut isolée dans cette expérience, on pouvoit tirer de la platine des étincelles.

Nous répétâmes les mêmes expériences, avec cette seule différence que nous fîmes toucher le bout du premier conducteur à la pointe du récipient; nous eûmes les mêmes phénomènes que dans les expériences précédentes, excepté que la lumière s'éteignit entièrement dans le récipient, bien que la machine électrique donnât vigoureusement, lorsque nous établimes une communication avec la terre, comme nous avons fait ci-dessus.

Nous suspendîmes intérieurement au haut du récipient un électromètre.

(1) Premier.

Dès que nous eûmes communiqué à sa pointe supérieure quelque degré d'électricité, nous vîmes diverger un peu ses boules au 100^e degré de raréfaction, une répulsion très-sensible au 300^e; mais à un plus haut degré, il n'y eut plus de divergence, soit que l'on communiquât plus ou moins d'électricité à la partie supérieure du récipient.

Le 24 Juin 1783.

OBSERVATION

Communiquée à l'Académie par M. le Baron DE DIETRICH, Secrétaire général des Suisses & Grisons, en Avril 1784.

M. le Duc DE LA ROCHEFOUCAULD a fait part à l'Académie du froid de 19 degrés observé en différens endroits le 30 Décembre 1783; savoir, à Saint-Germain par M. Trocherau; & aux environs de Paris par M. Renaud fils, connu de M. Trouin; & M. de Barbançon a communiqué une troisième observation conforme à celle de M. de Malesherbe.

M. Eysen, Ministre du Saint-Evangile à Niederbronn en basse-Alsace, au pied des Vosges, a observé le même jour 30 Décembre, à sept heures & demie du matin, un thermomètre à mercure de Réaumur que je lui ai remis, & avec lequel il fait, depuis plusieurs années, des observations que j'ai communiquées à l'Académie. Il a trouvé, à sept heures & demie du matin, ce thermomètre à 19 degrés au dessous de zéro. Une heure après avoir ouvert les volets qui mettoient ce thermomètre à l'abri du contact du vent, il tomba à 24 degrés. Il couvrit le thermomètre d'une feuille de papier; & en 5 minutes le mercure remonta de 5 degrés. Il enleva le papier, & le mercure redescendit au même point de 24 degrés.

Il est assez singulier que ce froid, excessif pour notre climat, ait été observé la même nuit aux environs de Paris, & à plus de cent lieues de Paris dans les Vosges.

L'expérience de la feuille me paroît remarquable encore, parce qu'il paroît qu'elle n'a effectivement agi qu'en parant le contact immédiat du vent, & non pas sa chaleur, puisque le thermomètre couvert par elle est redescendu au même degré où il étoit avant l'ouverture des volets qui n'étoient point en contact avec l'instrument. J'ai fait une observation

qui a rapport au même effet, en 1776; elle est consignée dans le Journal de Physique de M. l'Abbé Rozier (1).

Un thermomètre à esprit-de-vin qu'avoit le même observateur, étoit descendu à 17 degrés, tandis que celui à mercure indiquoit 19 degrés. Cette différence lui a donné quelque inquiétude sur ses observations, qui n'étoit pas fondée, puisqu'elle se rapporte à la proportion connue dans laquelle le mercure & l'esprit-de-vin se condensent par un grand degré de froid.

M. Eysen ajoute à l'observation que j'ai rapportée à l'Académie, le détail suivant des effets du froid.

« La nuit du 29 au 30 Décembre, les vins de tous les tonneaux de
» ma cave, qui est passablement profonde, & que j'avois assez bien
» garantie, furent gelés au point qu'il me fut impossible d'en tirer une
» goutte de vin.

» Une vingtaine de cruches & de bouteilles dans lesquelles j'avois du
» vin rouge, avoient jeté leurs bouchons avec fracas; à tout moment il
» en paroit une, de manière que cela avoit l'air d'une fusillade; la
» plus grande partie étoient fendues. Cela m'a mis à même de faire du
» vin glacé, qui est fort bon.

» Jusqu'au nouvel an, il est tombé 1 pied & demi de neige, qui de-
» vint aussi dure que de la glace. J'ai vu à un enterrement les six hommes
» qui portoient la bière & un cercueil avec une personne très-puissante,
» passer sur la neige, sans y imprimer la moindre trace; la terre étoit
» gelée à 2 pieds de profondeur; le gibier a péri, &c.

L E T T R E

DE M. LE BARON DE DIETRICH,

Secrétaire général des Suisses & Grisons,

A M. L'ABBÉ MONGEZ LE JEUNE.

JE vous ai fait part, Monsieur, par une Lettre insérée dans le vingt-troisième volume de votre Journal, pag. 105, des doutes fondés que la

(1) *Tomé 7, pag. 478, ann. 1776.*

Société Royale de Londres avoit conçu sur la réalité des découvertes du Docteur Price, au sujet du mercure fixé, & de la conversion des métaux; mais je ne m'attendois pas à la triste fin que prendroit cet Alchimiste. Je viens de voir dans le dernier cahier du Magasin de Gottingue, par une Lettre de Londres à M. le Professeur Lichtenberger, que le Docteur Price, vivement pressé par la Société Royale de répéter ses expériences, s'est retiré à Guilford sa patrie, sous le prétexte de s'y préparer à satisfaire à ce que l'on exigeoit de lui; il s'y est occupé pendant six semaines à y distiller l'espèce de laurier dont on retire le poison le plus actif & le plus prompt. Pendant tout ce temps-là, il n'a cessé de se plaindre de ce qu'on ne le croyoit pas sur sa parole, & de gémir de ce qu'il arrivoit un pareil affront à un homme aussi avide de gloire & aussi ambitieux que lui. Après avoir mis ses affaires en ordre, il prit le breuvage qu'il s'étoit préparé pendant si long-temps, & termina dans un instant sa carrière.

Vous trouverez ici, Monsieur, la description de la pierre élastique de M. Dantz, que vous m'avez demandée, & une notice d'un prétendu régule d'antimoine natif, découvert en Transilvanie, que j'ai tiré du cinquième volume des Mémoires d'une Société de Bohême.

J'ai l'honneur d'être, &c.

D E S C R I P T I O N

D'UNE PIERRE ÉLASTIQUE;

Lue le 24 Janvier 1784 par M. le Baron DE DIETRICH, Secrétaire général des Suisses & Grisons, à l'Académie Royale des Sciences.

M. DANTZ, marchand de minéraux, m'a confié, Messieurs, la pierre que j'ai l'honneur de montrer à l'Académie; elle me paroît avoir la même propriété que les tables de marbre conservées sous le nom de *pietra elastica* au Palais Borghèse à Rome, que le P. Jaquier a décrite en 1764, dans une Lettre insérée dans la Gazette Littéraire de l'Europe, du 12 Septembre de la même année, & que M. Ferber a reconnu être un véritable marbre blanc antique, faisant effervescence à l'eau forte, formé de grains transparents & cristallins, parmi lesquels le P. Jaquier a observé des parties

Tome XXV, Part. II, 1784. OCTOBRE.

M m 2

de talc: on peut détacher avec l'ongle les grains de ce marbre. La pierre qui est sous les yeux de l'Académie, est flexible presque dans tous les points de son étendue, & l'on peut dire qu'elle est élastique à un certain point. Sa longueur est d'environ 10 pouces; elle est à plus de 2 de largeur, & 4 à 5 lignes d'épaisseur. Sa texture est la même que celle du marbre élastique du Palais Borghèse; ce sont aussi des grains cristallins & friables qui la composent; ils sont mêlés de mica; mais sa nature est totalement différente; ses grains, au lieu d'être calcaires, sont feu avec l'acier, coupent le verre; ils sont quartzeux, & je considère cette pierre comme une espèce de pierre de sable blanche, mêlée de mica, & dépourvue de la plus grande partie de son gluten. C'est au défaut de gluten, à la liaison imparfaite de ses parties, que M. Ferber a attribué la flexibilité du marbre du Palais Borghèse, & son opinion se trouve confirmée aujourd'hui par la propriété de la pierre de M. Dantz, dont la nature est totalement différente de celle de Rome, mais dont la texture est semblable. Peut-être que le mica qui entre dans la composition de cette pierre, contribue à sa flexibilité. M. Dantz n'a pu m'indiquer le lieu de son origine; mais des indications qu'a données M. le Marquis de Blossel à M. le Duc de la Rochefoucauld & à moi, me font penser que cette pierre vient du Brésil, & qu'elle a été apportée en Allemagne par M. le Marquis de Lawradio, Seigneur Portugais.

Nota. Après que cette Description a été lue à l'Académie, un curieux croyant que la flexibilité de cette pierre iroit jusqu'à se plier en deux, l'a brisée en plusieurs morceaux, l'un desquels se trouve dans le cabinet de M. le Duc de la Rochefoucauld.

N O T I C E

D'un prétendu Régule d'Antimoine natif, découvert en Transylvanie par M. DE RUPRECHT, Conseiller des Mines;

Tiré du 5^e vol. des Mémoires d'une Société de Bohême, pag. 383—386;

Par M. le Baron DE DIETRICH.

M. SWAB a décrit en 1748, dans le septième volume des Mémoires de l'Académie Royale de Stockholm, un régule d'antimoine natif, qui avoit

été tiré de la mine de Sahla en Suède. Depuis ce temps, on n'a trouvé nulle part de ce minéral merveilleux (1).

Le même hasard qui a fait découvrir à M. Swab ce minéral rare, a fait découvrir à M. de Ruprecht, que l'espèce de minéral que l'on connoît dans les collections sous le nom de mine d'or blanche feuilletée, ou de pyrite orifère antimoniale de Facebay, est un véritable régule d'antimoine vierge.

Cette espèce de mine blanche brillante, tantôt simplement feuilletée, & tantôt feuilletée & striée à la fois, lui parut si singulière, qu'il commença à l'examiner à un feu de grillage si modéré, que le rest à griller n'avoit seulement pas rougi. Il y vit, ainsi qu'au chalumeau, couler des gouttes de régule d'antimoine.

Ce régule d'antimoine natif fond au chalumeau, ainsi que l'artificiel, en continuant le feu; il s'y dissout entièrement, & laisse sur les parois du charbon une très-petite quantité de chaux d'antimoine, qui, en en dirigeant la flamme, s'évapore comme le régule même.

Traité avec le sublimé corrosif blanc, il ne produit que du beurre d'antimoine & du mercure coulant, sans laisser de trace de cinabre, qu'on auroit obtenu si cet antimoine avoit été minéralisé.

Traité avec le soufre, il s'en sublima une partie sous forme régulière dans le col de la cornue, & le résidu étoit une mine d'antimoine artificielle.

Avec les acides, ce régule natif se comporte tout comme le régule d'antimoine artificiel préparé avec des flux alcalins, sur lequel M. de Ruprecht a fait les mêmes opérations que sur la substance qu'il examinoit, pour servir de témoin. L'une & l'autre ayant toujours donné les mêmes résultats, on ne fauroit douter que la soi-disante pyrite antimoniale de Facebay ne soit un véritable régule d'antimoine (2).

Il reste maintenant à décider si l'or contenu en une quantité considérable dans ce minéral, est enveloppé dans l'antimoine même, ou s'il est masqué ou niché dans la gangue de ce régule. M. Muller, Conseiller de la Trésorerie en Transilvanie, a retiré jusqu'à 7 onces & demie d'or du quintal de ce minéral, tandis que jusque-là on n'en avoit obtenu que 4 onces tout au plus. Il obtint ce produit, en mettant le minéral

(1) M. de Ruprecht ne pouvoit point encore avoir de connoissance du régule d'antimoine natif du Dauphiné.

(2) On verra, par les travaux subséquens, faits sur la même substance, qui se trouvent dans les Mémoires d'une Société de Vienne, dont il n'a encore paru qu'un cahier, & que je vous communiquerai par extrait; que cette conclusion étoit fautive.

avec de la pyrite (1), en le fondant dans un creuset d'essai en scorie, & en grillant.

En attendant, M. de Ruprecht n'a pu obtenir de l'or, ni de ce régule qu'il avoit extrait de ce minéral par la fusion, ni du régule natif de Facebay, tel qu'il sortoit de la minière, soit qu'il le traitât au chalumeau, soit qu'il employât la méthode ordinaire des essais.

Après avoir retiré, par la fusion, ce régule de sa gangue, il obtint de celle-ci 4 onces d'or au quintal. Il voyoit à l'œil nu ce métal disséminé çà & là dans le quartz gris; d'où il lui parut que la gangue seule étoit orifère, & point le régule; ce qu'il se proposoit de décider d'une manière plus positive, en traitant ce régule de nouveau par la voie humide.

Ce régule d'antimoine natif se distingue, au surplus, de celui de Suède, en ce qu'il n'exhale point au feu d'odeur arsenicale, & que sa gangue n'est point du spath, mais un quartz gris.

On le trouvoit autrefois à la minière de *Maria Loretto* de Facebay: on n'en trouve plus guère maintenant qu'à la trace.

R E C H E R C H E S

S U R L' A M B R E G R I S ;

Par le Docteur SCHWEDIAWER, & traduites par M. VIGAROUS,
Docteur en Médecine.

Présentées par M. le Chevalier BANKS, P. R. S.

L'AMBRE gris est une substance solide, opaque, inflammable, de couleur cendrée, quelquefois noirâtre, qui, fondue ou enflammée, donne une odeur particulière, agréable aux uns & désagréable aux autres.

La consistance de celui qu'on trouve dans les boutiques, varie beaucoup; selon qu'il a été exposé à un air plus chaud ou plus froid. En général, il est cassant & dur; mais il ne l'est pas assez pour prendre un beau poli; en

(1) M. Muller n'auroit-il pas employé de la pyrite orifère dans cette expérience?

quoi il diffère du succin, dont il n'a pas la transparence. Lorsqu'on le ratisse avec un couteau, il adhère au tranchant comme la cire, garde l'impression des ongles, & se comporte de même avec les dents, si on le mâche; pour lors il ne manifeste pas de goût particulier, mais un goût de terre.

Dans son état naturel, l'ambre gris a une odeur très-forte, qui devient d'autant plus agréable, qu'il est plus ancien. On peut, à l'aide du frottement & de la chaleur, développer son odeur, & la rendre plus sensible.

Un degré de chaleur modéré le fait fondre en une huile épaisse & noirâtre; & pour lors il fume & se volatilise en entier & par-degrés, sans laisser de charbon. Il arrive la même chose, lorsqu'on le met sur du métal chaud, excepté qu'il laisse une tache noire; mais lorsque le métal est rouge, il se fond, s'enflamme spontanément, se boursouffle, fume beaucoup, & se volatilise avec rapidité, sans laisser après lui la moindre trace. Lorsqu'on l'approche d'une bougie allumée, il prend feu à l'instant, & donne une flamme vive, jusqu'à ce qu'il soit consumé. Une aiguille rougie au feu pénètre aisément la substance, & le fait couler en huile noirâtre; mais il ne paroît pas qu'il en adhère rien à l'aiguille, qu'on diroit après cela avoir été trempée dans de la cire.

L'ambre gris est si léger, qu'il surnage non seulement les eaux de la mer, mais encore les eaux douces. On en trouve de plusieurs couleurs; du gris, qui est le plus estimé de tous; du jaunâtre & du noirâtre. Toutes ces sortes, gardées un certain temps, se couvrent, comme le chocolat, d'une espèce de poussière grisâtre; & si on vient à les casser, elles présentent l'espèce d'un tissu grenu; quelques morceaux cependant paroissent formés de couches.

L'ambre a d'abord au tact de la rudesse; mais, frotté avec le doigt, il devient aussi lisse que le savon dur, ou plutôt que cette espèce de pierre que les Minéralogistes appellent *smectites* ou *stéatites*.

On le trouve à la surface des eaux de la mer, sur les côtes ou dans les terres voisines des côtes, spécialement dans l'océan atlantique, sur les côtes du Brésil & de Madagascar, sur celles d'Afrique, des Indes orientales, de la Chine, du Japon & des Isles Moluques; mais presque tout l'ambre gris qu'on apporte en Angleterre vient des Isles Bahama, de celles de la Providence, &c., où on le ramasse sur la côte. Les gens qui sont employés à la pêche de la baleine, le trouvent aussi quelquefois dans l'abdomen de ces cétacées, mais toujours en masses de différentes formes & grandeurs, pesant depuis une demi-once jusqu'à cent livres. Le morceau que la Compagnie Hollandoise des Indes Orientales acheta du Roi de Tydor, pesoit cent quatre-vingt-deux livres. Un Pêcheur Américain d'Antigoa a trouvé, il y a quelques années, dans le ventre d'une baleine, à environ 32 lieues au sud-est des Isles du vent, une masse d'ambre

gris du poids de cent trente livres, qu'il a vendue 500 liv. sterling (1).

La plupart des Auteurs qui ont écrit sur l'ambre gris, nous disent qu'on rencontre quelquefois au milieu de ses morceaux, des griffes, becs & plumes d'oiseaux, des fragmens de végétaux, des coquilles, des poissons & arêtes de poissons itolées ou diversement combinées avec sa substance. J'ai examiné, avec la plus scrupuleuse attention, une grande quantité d'échantillons qui me sont passés par les mains, & je n'ai jamais rien trouvé de tout cela; mais si, en revanche, j'ai observé que tous les morceaux d'ambre gris, de grandeur considérable, étoient parfemés d'une grande quantité de taches noires, que j'ai jugé, d'après un examen minutieux & réfléchi, n'être autre chose que les becs de la seiche (2), principalement de cette espèce à laquelle *Linné* a donné le nom de *cepia octopodia*; & ce qu'il y a de mieux, c'est que les morceaux trouvés à la surface des eaux de la mer, & ceux qu'on avoit tirés du ventre des baleines, m'ont constamment présenté le même phénomène. L'existence de ces becs dans l'ambre gris, est une preuve convaincante qu'il a été originairement dans un état de mollesse ou de liquidité, cette condition ayant été absolument nécessaire pour le mélange de ces deux substances. Le rapprochement de quelques faits relatifs à son histoire naturelle, servira à fixer nos idées sur sa nature & sur son origine.

Tout le monde sait aujourd'hui qu'on trouve l'ambre gris dans la mer & sur ses côtes, ou dans le ventre des baleines; mais on n'a pas encore examiné & déterminé d'une manière précise, si la différence des lieux où il a été trouvé, en apporte dans sa nature; si celui de la mer a des propriétés ou des parties constituantes qu'on n'observe point dans celui des baleines; & si ce dernier est, par ses qualités, au-dessus ou au-dessous du premier.

L'examen de ces questions nous conduit naturellement à la recherche des faits suivans; savoir, si on trouve l'ambre gris dans toutes les espèces de baleines, ou s'il est fourni par une seule espèce particulière; si on le rencontre constamment dans ces cétacées, & dans quelle partie de leur corps; si les baleines s'approchent constamment ou accidentellement des côtes où on ramasse l'ambre gris; si ce dernier n'est pêché dans ces mers

(1) En 1755, à la vente de l'Orient, la Compagnie des Indes & de France vendit 52,000 liv. une masse d'ambre gris du poids de deux cent vingt-cinq livres. Celle que la Compagnie d'Hollande acheta du Roi de Tydor, fut payée 11,000 écus ou sixdalers. (*Note du Traducteur.*)

(2) M. *Valmont de Bomare*, qui a examiné (*Miner. tom. II, pag. 449*) la masse qui fut exposée à la vente de l'Orient, l'a trouvée composée de plusieurs couches. L'extérieur étoit de bon ambre gris, feuilleté & rempli de becs de seiche; la seconde étoit défectueuse en différens endroits, blanchâtre, calcaire, inodore, mais d'un goût de sel marin. Le noyau étoit brunâtre, molasse & d'une odeur tout-à-fait semblable à de l'asphalte réduit en poudre. (*Note du Traducteur.*)

que

que parce que ces animaux les fréquentent , ou bien s'ils y sont attirés par cette substance.

Un autre point important à éclaircir , c'est de savoir si l'ambre gris est d'origine minérale ou animale. Dans le premier cas , si , avalé par la baleine , il est soumis à l'action des forces digestives de son estomac , & éprouve quelque altération ; & dans le second , si , d'après le sentiment de *Clusius* , c'est une production animale engendrée dans l'estomac comme une espèce de bézoard ; ou , selon *Dudley* , séparée dans un sac particulier , &c. ; ou bien enfin si , conformément à l'opinion de *Kampfer* , ce n'est autre chose que l'excrément ou la fiente de la baleine.

Ces différentes questions sont autant de problèmes dont il faut donner la solution , avant qu'on puisse rien fixer de positif & de certain sur l'origine de l'ambre gris.

Pour me procurer les éclaircissimens nécessaires , j'ai fréquenté avec exactitude les gens qui s'occupent de la recherche & de la vente de l'ambre gris. M. le Chevalier *Banks* , dont on connoît le zèle & l'ardeur pour tout ce qui concerne les Sciences utiles , m'a donné pour cela toutes les facilités possibles , & m'a procuré la connoissance de deux Capitaines de vaisseau , gens de beaucoup de bon sens & d'une véracité reconnue. Ces Marins m'ont offert sur mon objet tous les renseignements nécessaires , & m'ont assuré d'avance qu'ils avoient vu un très-grand nombre de fois tout ce qu'ils m'en diroient , ayant été l'un & l'autre employés plusieurs années à ce qu'on appelle en Angleterre pêche au sud , *south fishery*. Outre les éclaircissimens que j'ai tirés de ces Capitaines , mes conversations avec un Naturel de la Nouvelle-Angleterre , qui , avant la dernière guerre , étoit employé à la pêche de la baleine , m'en ont fourni d'autres ; & c'est dans ces trois sources que j'ai puisé les faits suivans.

On trouve quelquefois l'ambre gris dans le ventre de la baleine , mais de cette espèce seulement d'où on tire le *spermaceti* , qui est , je crois , d'après la description qu'on m'en a faite , le *physeter macrocephalus* de *Linné*.

Les Pêcheurs de la Nouvelle-Angleterre connoissent depuis long-temps ce fait , & en sont tellement convaincus , que lorsqu'on leur parle d'un passage où l'on trouve l'ambre gris , ils en concluent tout de suite qu'il doit être fréquenté par cette espèce de baleine. C'est d'après cette connoissance qu'un Pêcheur de Boston ayant ouï-dire , il y a quelques années , qu'on trouvoit beaucoup d'ambre gris sur les côtes de Madagascar , proposa d'y établir la pêche de la baleine pour le *spermaceti* ; & , selon l'avis de mes deux Marins , ce projet auroit indubitablement réussi , s'il n'avoit été traversé par la Compagnie des Indes Orientales , qui a prétendu que , comme cette Isle faisoit partie de son territoire , le droit de pêche lui appartenoit exclusivement.

Les gens qui sont employés à la pêche de la baleine ne prennent que

des *physeter macrocephalus*, & les examinent d'abord, pour s'assurer s'ils contiennent de l'ambre gris: mais tous n'en contiennent pas; & ils le savent si bien, que toutes les fois qu'ayant harponné un de ces animaux, ils observent qu'il vomit non seulement tout ce qu'il a dans son estomac, mais qu'il rend encore dans le même instant ses matières fécales, ils n'en font pas la recherche, parce qu'ils sont sûrs de ne point trouver d'ambre gris dans son ventre. Il n'en est pas de même lorsqu'ils découvrent une de ces baleines qui leur présentent des signes d'engourdissement & de maladie, ils la visitent avec soin, & sont rarement déçus de leurs espérances, parce que, dans cet état, la baleine rend rarement ses matières fécales quand elle est harponnée. Les baleines mortes qu'ils rencontrent flottantes sur la mer, leur en fournissent assez souvent. L'animal qui porte cette substance, a vers la région moyenne du bas-ventre une protubérance, ou, selon leur expression, une espèce de sac, d'où on le tire par une incision; & outre l'engourdissement dont nous venons de parler, on observe qu'il est plus maigre que les autres; de manière qu'à en juger d'après l'union constante de ces deux circonstances, il sembleroit que cet amas d'ambre gris dans l'abdomen de la baleine, est pour elle une source de maladies, & quelquefois même la cause de sa mort. Aussi tôt donc que les Pêcheurs ont harponné une de ces cétacées ainsi engourdie, malade & émaciée, ou une autre qui n'aït pas rendu ses excréments, ils incisent sur le champ la protubérance, s'il y en a. Dans le cas contraire, ils lui ouvrent le ventre depuis l'orifice de l'anus, & continuent l'ouverture jusqu'à ce qu'ils rencontrent l'ambre gris. Cette substance se trouve toujours dans le canal intestinal, à environ 2; mais plus ordinairement à 6 ou 7 pieds de distance de l'anus, tantôt en une seule masse, & tantôt en plusieurs masses de différentes grosseurs, pesant depuis vingt jusqu'à trente livres. La prétendue poche particulière qui le contient, n'est certainement autre chose que l'intestin *cæcum*. Une preuve non équivoque de cela, c'est l'enduit de matières fécales qu'on rencontre sur ses parois, & dont l'odeur ne laisse aucun doute sur sa nature. L'ambre gris ainsi trouvé dans le canal intestinal, n'a pas le même degré de dureté que celui qui flotte sur la mer, ou qui est jeté sur les côtes, mais il l'acquiert bien vite à l'air. Dans l'instant où on vient de le tirer de sa poche, il a à peu près la couleur & l'odeur des excréments liquides de l'animal; mais exposé à l'air, il perd bientôt cette odeur désagréable, se couvre, comme le chocolat, d'une poussière grâtre; & après un certain temps, il manifeste cette odeur si agréable qu'on lui connoît.

Les Marins avec lesquels j'ai conversé sur cette matière, m'ont avoué que s'ils n'avoient pas su par expérience que l'ambre gris ainsi trouvé, acqueroit avec le temps les qualités ci-dessus énoncées, ils n'auroient pu, en aucune manière, le distinguer des matières fécales endurcies. C'est d'après cette certitude que, toutes les fois qu'une baleine se voyant prise, rend

ses faces, ils observent avec soin la surface de la mer. Si, parmi les matières liquides dont l'animal rend plusieurs barils, ils apperçoivent quelques morceaux d'une substance plus compacte, ils les ramassent, les lavent, & attendent du temps des éclaircissements sur leur nature.

Il est évident, d'après ces détails, que l'assertion de *Clusius* est entièrement gratuite, lorsqu'il avance que l'ambre gris n'est autre chose qu'un récrement phlegmatique, ou la partie *indigestible* des alimens, endurcie, rassemblée & trouvée dans l'estomac de la baleine, comme les bézoards engendrés dans celui des autres animaux. On peut encore regarder comme absolument dénué de vraisemblance ce que dit *Dudley* dans les *Transf. Philof.* vol. XXIII, d'après le rapport de *M. Atkins*, Pêcheur de Boston, qui fut un des premiers employé à la pêche de la baleine, vers l'an 1720. Il prétend, d'après cette autorité, que l'ambre gris trouvé dans les baleines, est une production animale semblable au musc & au castoréum, &c., séparée & amassée dans un sac particulier, & dégorgée par un conduit excrétoire dans la longueur du pénis; que ce sac, placé exactement au-dessus des testicules, est plein d'une liqueur de couleur orangée foncée, à peu de chose près de la consistance de l'huile, & presque de la même odeur que les morceaux d'ambre gris qui nagent au milieu d'elle; que cette liqueur se rencontre aussi dans le pénis; & enfin, qu'on ne trouve point d'ambre gris dans les femelles, mais seulement dans les mâles.

Toutes ces assertions sont non seulement fausses, mais elles sont contraires à toutes les lois de l'économie animale; car les Marins que j'ai consultés ont constamment trouvé l'ambre gris dans les mâles & dans les femelles. Ils disent cependant que ce ui de ces dernières est en plus petites masses, & même d'une qualité inférieure; d'autre part, les gens qui ont la moindre teinture d'Anatomie & d'Economie animale, concevront difficilement que des corps organisés, tels que les bœcs de seiche trouvés constamment dans l'ambre gris des baleines, puissent être repoussés des intestins par les vaisseaux lactés, portés & ramassés dans cette poche dont parlent *Atkins* & *Dudley*. Si ce dernier & son autorité avoient connu la nature de ces substances, & avoient eu la moindre connoissance des sécrétions dans les animaux, ils se seroient bien gardés de hasarder des choses si dénuées de vraisemblance.

Kämpfer approche davantage de la vérité, lorsqu'il dit que l'ambre gris est l'excrément de la baleine, & que les Japonois l'appellent par cette raison *kusura no su*, ou excrément de baleine. Mais son opinion, quoique fondée sur l'observation, n'a jamais eu de crédit, & a toujours passé pour un conte débité par les Japonois, au défaut d'observations exactes.

On a donc resté en suspens sur cette matière, & on a généralement

regardé comme plus probable que l'ambre gris étant avalé par la baleine, subissoit quelque altération particulière dans son estomac, & étoit ensuite trouvé parmi les excréments. Quelques Auteurs ont avancé que l'ambre gris des baleines étoit d'une qualité inférieure à celui qu'on ramassoit sur les côtes, & avoit par conséquent moins de prix. Ils ignoroient sans doute que ce qui donne le prix à cette substance, c'est sa pureté, sa légèreté, sa solidité, sa couleur & son odeur; que les baleines en fournissent d'une qualité supérieure à celui des côtes, & réciproquement, que le même animal en fournit de diverses qualités; en un mot, que ses propriétés dépendent de sa vétusté & de sa plus ou moins longue exposition à l'air.

Maintenant nous n'aurons pas de peine à concevoir pourquoi l'ambre gris renferme dans sa substance des becs de sèche, si nous considérons que le *sepia octopodia* fait la nourriture principale du *physeter macrocephalus*. Les Pêcheurs le savent bien; & toutes les fois qu'ils aperçoivent à la surface des eaux des dépouilles récentes de sèche, ils en concluent qu'une baleine de cette espèce a passé ou est encore dans ces lieux. Une circonstance qui assure ce fait, c'est que, lorsqu'on a harponné une de ces baleines, elle vomit sur le champ quelques restes de sèche (1).

Le bec de la sèche est une substance cornée noire, qui par conséquent passe, sans être digérée, de l'estomac dans les intestins, où elle se mêle avec les excréments, & est ensuite évacuée avec eux. Si ces derniers sont retenus contre nature, ils rendent l'animal malade, engourdi, & produisent une constipation qui, comme on l'a observé plusieurs fois, se termine par un abcès à l'abdomen, ou devient fatale à l'animal. C'est dans l'un & l'autre cas, quand le ventre est crevé, qu'on trouve l'ambre gris flottant sur la mer, ou jeté à la côte.

On peut, je pense, conclure de tout ce que nous venons de dire, que l'ambre gris est formé dans le ventre du *physeter macrocephalus*, baleine qui fournit le spermaceti, & y est mêlé avec les becs du *sepia octopodia*, qui est la nourriture ordinaire de cette baleine. Nous pouvons donc définir l'ambre gris, un excrément du *physeter macrocephalus*, endurci contre nature, & mêlé avec quelques parties de sa nourriture qui n'a pu être digérée.

(1) Il n'est pas inutile de faire remarquer ici l'énorme grandeur de cette espèce de sèche dans l'océan. Un de ces Marins qui m'ont si obligeamment communiqué les détails ci-dessus, a pris, il y a environ dix ans, une baleine qui avoit dans sa gueule une grande substance qu'il n'a pas d'abord reconnue, mais qui s'est trouvée un bras de *sepia octopodia* d'environ 27 pieds de long, encore n'étoit-il pas entier; car une de ses extrémités étoit corrodée par les suc digestifs. Si nous considérons l'énorme grandeur de ce bras, nous cesserons d'être surpris de ce que disent vulgairement les Pêcheurs, que la sèche est le plus grand poisson de l'océan.

Il nous reste maintenant à répondre à une objection qui naît de l'analyse chimique de l'ambre gris (1).

Neuman a obtenu d'un gros de cette substance 5 grains d'acide phlegmatique, 2 scrupules & demi d'huile empyreumatique, & 2 grains d'un sel acide volatil, sous forme cristalline.

Si tout l'ambre gris doit son origine au règne animal ainsi que nous l'avons démontré, comment rendre compte de cet acide qu'on en retire par la distillation? Cette substance, si elle étoit réellement de nature animale, & semblable aux autres excréments d'animaux carnivores, ne donneroit-elle pas de l'alkali volatil? Cette objection est tout-à fait spécieuse. C'est tout comme si on vouloit soutenir que les crucifères & une infinité d'autres végétaux sont des substances animales, parce qu'elles fournissent de l'alkali volatil par la distillation. *Neuman*, *Grim*, *Brown*, *Geoffroy* en ont fait l'analyse; je l'ai soumise moi-même à l'action des différens agens chimiques, & rien n'a encore déposé contre son origine animale. L'acide même qu'il fournit, loin d'infirmer la vérité de ce fait, donne une preuve en sa faveur; car *MM. Bergman* & *Scheele* ont découvert depuis peu que le calcul humain de la vessie, quoique d'origine animale, n'étoit autre chose qu'un acide concret particulier, se rapprochant par ses propriétés de la nature de l'acide végétal. *M. Crell* a encore démontré en dernier lieu, dans un Mémoire présenté à la Société Royale, que toutes les substances animales, & les graisses principalement, contenoient un acide particulier.

La cherté excessive de l'ambre gris a été jusqu'ici la cause de ce qu'il a été tant sophistiqué par les Marchands, & si peu examiné par les Chimistes (2). L'analyse qu'on pourroit faire de son acide, ne seroit donc exacte, qu'autant qu'on seroit sûr de la pureté de l'ambre gris, d'où on l'a retiré: mais le point de la difficulté sera toujours de pouvoir distinguer l'ambre gris pur, de celui qui ne l'est pas.

L'ambre gris paroît maintenant relégué dans la parfumerie, quoiqu'il ait été autrefois recommandé par des Médecins très-célèbres; de là l'essence

(1) L'analyse chimique démontre, dans tous les excréments animaux, la présence d'un acide un peu différent de celui que fournit l'ambre gris; mais nous ne savons pas si l'acide marin des eaux de la mer dans laquelle vivent ces animaux, n'a pas de part au changement de nature de leurs excréments, ni si les faces des cétacées ne présentent pas dans leur analyse chimique des principes différens de ceux des animaux terrestres. Nous avons l'analyse chimique de ces derniers, mais on ne l'a pas encore faite des autres.

(2) Cette sophistication se fait le plus communément avec les fleurs de riz, le styrax ou autres résines. Malgré cela, à Londres, l'ambre gris se vend encore 1 livre sterling l'once.

d'*Hoffmann*, la teinture royale du codex de Paris, les trochisques d'ambre de la Pharmacopée de Wirtemberg, &c. &c.

Si l'on vouloit connoître les effets médicinaux de cette substance, il n'en faudroit pas attendre de sensibles d'une dose de 2 ou 3 grains, mais de celle d'environ 1 scrupule; & je ne crois pas même que cette dose soit suffisante; car j'ai pris moi-même 30 grains d'ambre gris très-pur en poudre, sans en ressentir le moindre effet. Un Marin cependant, qui eut la curiosité de faire sur lui-même l'épreuve de l'ambre gris, en avala une demi-once qu'il avoit fait fondre au feu, & fut très-bien purgé; ce qui prouve que ce n'est pas une substance inerte.

En Asie, & dans une partie de l'Afrique, l'ambre gris est employé non seulement comme médicament & comme parfum, mais on en fait un très-grand usage dans la cuisine. Les Pèlerins qui vont à la Mecque, en achètent une très-grande quantité, vraisemblablement pour l'offrir & s'en servir en fumigations, de la même manière qu'on se sert de l'encens. Les Turcs l'emploient comme aphrodisiaque.

J'ai dit plus haut, qu'il n'y avoit qu'une espèce de baleine, d'où nos Pêcheurs tiroient le *spermaceti*, & que la même espèce fournissoit l'ambre gris; peut-être en auroient-ils trouvé dans le *physeter catadon*, le *physeter microps*, le *physeter turfis*, & plusieurs autres du même genre, s'ils les avoient fouillés; mais ils se bornent à prendre le *physeter macrocephalus*, dont le mâle fournit plus de *spermaceti*, & de meilleure qualité que la femelle.

Cette espèce n'a qu'un trou (sistula); ce trou n'est pas, comme on l'a avancé jusqu'ici, sur le cou (cervix) de l'animal, mais sur son front & à l'extrémité de la face: il est dirigé obliquement du côté gauche; de sorte que, de quelque manière qu'il lance l'eau, ce n'est jamais que de ce côté.

La femelle de cette baleine a la faculté de retirer ses mamelles de manière à ne laisser paroître aucune éminence sur son ventre, tandis que, lorsqu'elle allaite ses petits, elles pendent très-bas.

Il n'est pas vrai, comme on l'a dit jusqu'à ce jour, qu'on trouve la substance li improprement appelée *spermaceti*, & qu'on devoit plutôt appeler *sebum physeteris*, dans les ventricules du cerveau & dans la cavité de la moelle épinière du *physeter macrocephalus*. Cette substance grasse, qui n'est autre chose qu'une espèce de suif destiné à quelque fonction particulière dans la baleine, est contenue dans une espèce de cavité osseuse triangulaire, située près du cerveau, & occupant presque toute la partie supérieure de la tête. Cette cavité n'a aucune communication avec le cerveau, dont elle est séparée par des lames osseuses. Le cerveau, très-petit pour un tel animal, est situé directement derrière les yeux.

Pour se convaincre si la cavité qui contient le *spermaceti* avoit la moindre communication avec le cerveau, un des Marins dont j'ai parlé

ent la curiosité de la percer dans la partie supérieure où elle est seulement recouverte de la peau, & il vit que la baleine ne donnoit aucune marque de sensibilité, mais qu'elle expira sur le champ, lorsqu'il lui perça le cerveau.

L E T T R E

DE M. ACHARD, DE BERLIN,

A M. LE PRINCE DE GALLITZIN,

Sur la manière de mesurer la hauteur des montagnes au moyen du thermomètre.

MONSIEUR,

Votre Altesse m'a permis d'oser de temps à autre l'entretenir de mes recherches; je connois trop le prix de cette permission, pour ne pas en profiter.

Il y a quelque temps que j'ai lu à l'Académie un Mémoire sur les mesures des hauteurs par le thermomètre: j'avois auparavant examiné le rapport qui se trouve entre les degrés de chaleur de l'eau bouillante, & la présence de l'air sur sa surface; j'avois trouvé que, par des diminutions qui ne font baisser le baromètre que de quelques pouces, les diminutions de la chaleur sont en proportion des diminutions de hauteur du baromètre, ou, ce qui est la même chose, des pressions de l'air: cette loi cesse pour des diminutions très-considérables, comme, par exemple, lorsque le baromètre n'est soutenu par la pression de l'air qu'à 14 ou 16 pouces, & même plus haut; cas qui n'aura jamais lieu pour les mesures des élévations. Ces expériences me donnèrent l'idée de mesurer les hauteurs par le thermomètre, au moyen des degrés de chaleur que l'eau y prend. Pour cet effet, je construisis un thermomètre qui n'indique que 2 degrés au-dessous & 2 degrés au-dessus du degré de chaleur de l'eau bouillante, prise à la hauteur moyenne du baromètre, & proportionnai au tube le cylindre qui renfermoit le mercure, & que je préféra beaucoup à la boule, en sorte que chaque degré eût au moins 2 pouces. (Il s'agit des degrés de Réaumur, c'est-à-dire, de la 80^e partie de l'espace entre le point de l'eau bouil-

lante & celui de la congélation.) A ce thermomètre, j'ajustai une échelle de laiton, en divisant chaque degré en 40 parties, dont chacune est la 20^e partie d'1 pouce; chacune de ces parties fut divisée par une ligne transversale en 10 parties; en sorte qu'au moyen d'une règle mobile sur l'échelle, & qui montoit & descendoit à volonté dans une rainure, je pouvois mesurer la 400^e partie d'1 degré de mon thermomètre; ce qui est équivalent à la 2^e 0^e partie d'1 pouce, chaque degré ayant 2 pouces d'étendue. Le reste de cet instrument que j'ai présenté à l'Académie, n'est qu'un cylindre de laiton, dans lequel le thermomètre, avec son échelle, peut être élevé & entièrement abaissé à volonté, & qui lui sert d'étui. La partie supérieure de ce cylindre se ferme par un couver de laiton à double fond, qui contient une lampe à esprit-de-vin; le cylindre est rempli d'eau. Lorsqu'on veut faire usage de cet instrument, l'on dévise le couver, l'on allume la lampe, & on la place sur le cylindre; lorsque l'eau bout, on élève un peu le thermomètre, & on observe l'endroit où s'arrête le mercure; ce qui fait connoître la pression de l'air sur la surface de l'eau, & par conséquent l'élévation du lieu où l'on se trouve. Les avantages de cette méthode sur la mesure barométrique, consistent en ce qu'il n'y a pas autant de causes étrangères qui influent sur le thermomètre que sur le baromètre.

2^o. En ce que l'instrument est plus facile à transporter.

3^o. En ce que l'on peut à volonté rendre les différences plus considérables, sans nuire à la justesse de l'instrument, en augmentant seulement la capacité du cylindre qui contient le mercure.

Je suis occupé à présent à former des tables qui indiquent le rapport des pressions de l'air aux degrés de chaleur que prend l'eau en bouillant; ce que j'appliquerai ensuite aux mesures thermométriques des élévations, & donnerai le tout dans un traité particulier.

J'ai examiné l'air qui se dégage de la poudre à canon par son inflammation, celui qui devient libre par la détonation de la poudre fulminante, celui qui se dégage par les détonations du salpêtre avec la poudre de charbon de bois. Pour obtenir ces airs, j'ai fait détoner les mélanges d'où je les ai tirés, en les projetant par parties dans des cornues tubulées, & en bouchant, aussi vite que possible, la tubulure avec de l'argile: les cols des cornues donnoient dans un baquet rempli d'eau, sous l'ouverture d'un récipient qui en étoit également rempli. Pour prévenir la trop subite inflammation de la poudre à canon, je l'avois broyée avec de l'eau, & séchée seulement en partie; en sorte qu'étant encore fort-humide, elle ne détona que successivement; ce qui me laissa le temps de recueillir l'air qui s'en-dégageoit. J'ai trouvé:

1^o. que l'air qui se dégage par l'inflammation de la poudre à canon, contient la moitié d'air fixe, & que le reste est de l'air nitreux, qui cependant n'a les propriétés de cet air que dans un degré moindre que celui qui

se dégage des métaux par leur dissolution dans l'acide nitreux; ce qui provient peut-être de quelque mélange avec l'air phlogistique.

2°. Que l'air qui se dégage de la poudre fulminante, est semblable à tous égards à celui qui se dégage par l'inflammation de la poudre à canon.

3°. Que l'air qui se dégage pendant la détonation d'un mélange fait à parties égales de nitre & de limaille de fer, est un mixte d'une partie d'air fixe contre trois parties d'un autre air qui éteint la flamme, & est très-mortel aux animaux, malgré qu'un mélange de cet air avec l'air nitreux à parties égales, diminue de $\frac{1}{3}$ (preuve que les essais eudiométriques ne font pas toujours connoître la salubrité de l'air). Cet air n'est pas inflammable, & il n'a aucune des propriétés de l'air nitreux.

4°. Que l'air qui se dégage par la détonation de 3 parties de nitre; avec une partie de poudre de charbon, est un mélange d'une partie d'air fixe contre trois parties d'air inflammable. Dans ce mélange, la chandelle brûle avec une flamme élargie, mais qui n'est pas plus vive que dans l'air commun. Les animaux y meurent cependant dans le moment où on les y met.

L'air nitreux qui se dégage pendant la détonation de la poudre à canon & de la poudre fulminante, ou, pour parler plus exactement, l'air nitreux qui est produit, provient de la décomposition du nitre par l'acide vitriolique du soufre, & non de la décomposition du nitre par le phlogistique; sans cela, cet air proviendrait également par la détonation du salpêtre avec des substances qui contiennent du phlogistique sans soufre; ce qui est contraire à l'expérience.

Il paroît qu'il ne se dégage pas d'air du sel de tartre contenu dans la poudre fulminante; sans cela l'air obtenu par la détonation de la poudre fulminante, seroit différent de celui que fournit la poudre à canon.

Je suis, &c.

Berlin, le 2 Mai 1783.



L E T T R E

AUX AUTEURS DU JOURNAL DE PHYSIQUE,
SUR L'ELECTRICITÉ DES VÉGÉTAUX;

Par M. DE SAUSSURE, ancien Auditeur.

MESSIEURS,

JE m'occupe beaucoup, & depuis assez long-temps, de l'Agriculture. Je n'ai pas tardé à m'appercevoir que le fluide électrique est le principal mobile de la végétation & de l'accroissement des plantes. Plein de cette idée, j'ai lu avec empressement l'ouvrage de M. l'Abbé Bertholon sur l'électricité des végétaux; j'ai vu qu'il assure & prouve très-bien que ce fluide est répandu avec abondance dans l'atmosphère, qu'il est utile aux plantes, & que même elles sont garnies, sur-tout en été, de pores propres à la recevoir; mais je vois aussi que ces attentions de la Nature ne sont point suffisantes pour opérer l'effet désiré. Elle a dit à l'homme, comme on le dit communément dans les campagnes: *Aide-toi, je t'aiderai*; c'est-à-dire, qu'il faut le concours de nos soins pour faire entrer ce fluide dans les pores souvent étroits des feuilles, & pour circuler dans les plantes comme une sève nourricière. Ces soins consistent sur-tout à faciliter la transpiration des plantes, ou à écarter les obstacles qui s'y opposent. Le fluide est un feu qui a cela de commun avec le feu élémentaire, à ce que disent les Physiciens, qu'il cherche à se mettre en équilibre avec les corps environnans, à s'y répandre; en sorte qu'une plante qui transpire aisément en reçoit continuellement de nouveau, pour remplacer celui qu'elle perd par la transpiration; ses racines particulièrement doivent transpirer, en quoi elles fertilisent les terres; & ce qui est le plus contraire à cette fonction, ce sont les eaux stagnantes qui occasionnent la putréfaction des parties solides des plantes, & les prive de la force d'attraction ou de succion nécessaire pour admettre le fluide. On remédie à cet inconvénient par différens moyens, par différentes plantes. Pour les blés, par exemple, j'ai soin de faire labourer les terres en planches bombées, ou, comme nous disons, en dos d'âne, au moyen de quoi, les eaux de pluie s'écoulent à mesure qu'elles tombent; & pour les vignes, je fais enlever tous les hivers les terres du bas des côteaux, pour en faire écouler les eaux; je fais aussi approfondir les creux des provins beaucoup plus qu'auparavant,

jusqu'à 2 pieds, afin que les eaux des pluies descendent d'abord jusqu'au fond, & laissent ainsi déchargées d'eau les racines qui ne sont jamais aussi profondes. Voulez-vous, Messieurs, que nous joignons un peu d'expérience à la théorie, pour juger de l'effet des eaux stagnantes? J'aurai l'honneur de vous dire qu'en 1777 je voulus comparer mes vignes à celles de mes voisins, pour juger de la bonté de ma méthode de pro-vigner. Dans cette vue, je comparai d'abord au mois de Juin les jeunes pousses de mes vignes avec celles des autres, & je fus surpris de voir que celles-ci étoient plus belles que les miennes; ce que j'attribuai d'abord au fumier. Je pensai que les vapeurs de l'eau que cet engrais fait élever, pouvoient bien faire croître les jeunes pousses dans ces vignes plutôt que dans les miennes, où l'on n'en met point. Mais je trouvai les choses bien changées, quand je reitérai mon observation à la fin de Juillet; je trouvai alors mes vignes beaucoup plus belles que les autres, & elles conservèrent cet avantage jusqu'à l'hiver & au delà. Sans doute dans celles-ci la chaleur de la saison avoit augmenté la pourriture causée par l'eau. On fait que c'est un effet naturel de la chaleur. M. l'Abbé Bertholon ne dit pas un mot de tout cela. Pour y suppléer, je voulois d'abord avoir l'honneur de lui écrire, afin qu'il cherchât les moyens de faire connoître aux Cultivateurs ce qu'ils doivent faire pour aider à la Nature; mais je ne fais pas son adresse. Au défaut de cela, j'ai espéré, Messieurs, que vous voudrez bien insérer ce petit supplément dans votre Journal, si répandu, & qui mérite si bien de l'être, & où les intéressés trouveront ce qu'ils ont à faire pour introduire dans leurs plantes ce fluide si bienfaisant.

Je suis, &c.

Genève, le 8 Mai 1784.

L E T T R E

DE M. POULLETIER

A M. L'ABBÉ MONGEZ LE JEUNE.

L'ANNÉE dernière, Monsieur, ayant procuré à M. de Montalembert, Major d'Angoulême, la connoissance de M. Baumé, & celui-ci lui ayant donné des éclaircissémens sur la forme des alembics, M. de Montalembert m'écrivit au mois d'Avril dernier, touchant celui qu'il emploie

à la distillation de ses eaux-de-vie, & me marqua qu'il se trouvoit très-bien d'avoir fait élargir le diamètre de son serpent; que son eau-de-vie en distilloit beaucoup plus vite; qu'il faisoit trois chauffes par jour au lieu de deux; & que de trente-deux veltes de vin brûlé simplement, il en retiroit à la chauffe double, vingt-trois pots ou veltes, à 30° de son éprouvette, ou à 10° de celle de Teflin, qui servoit de règle au commerce des eaux-de-vie de l'Angoumois.

Je priaï M. de Montalembert de vouloir bien me donner des détails circonstanciés de son procédé, pour appercevoir sensiblement la différence qu'il présentoit, comparé à celui qu'il employoit précédemment. Il me le donna dans une lettre du 21 de ce mois: ils me paroissent trop intéressans pour n'être pas connus du Public, & j'ai cru qu'on ne pouvoit les mieux placer que dans votre Journal; j'ai en conséquence l'honneur de vous envoyer copie de sa Lettre.

Je suis, &c.

COPIE DE LA LETTRE

DE M. DE MONTALEMBERT DE CERS,

*Chevalier de Saint-Louis, Major des Ville & Château
d'Angoulême,*

A M. POULLETIER, *Conseiller de MONSIEUR.*

JE viens de recevoir, Monsieur..... le serpent que j'ai fait faire, d'après le conseil de M. Baumé, qui ne m'a point fait faire de meilleure eau-de-vie, mais en plus grande quantité & plus forte dans beaucoup moins de temps; & si mon Bouilleur n'avoit pas eu besoin de dormir, j'aurois sûrement fait quatre chauffes dans vingt-quatre heures; encore n'ai-je pas la facilité de charger ma chaudière promptement, ce qui me fait perdre trois heures par vingt-quatre. Si J'étois...., je troquerois ma chaudière pour une qui contient le double de celle que j'ai, qui auroit un chapiteau en pain de sucre avec deux becs & deux serpents, & une douille à ma chaudière, pour la charger, sans ôter toutes les fois le chapiteau; j'en connois bien l'utilité. Le Public ne sauroit être trop reconnoissant envers M. Baumé, pour les soins qu'il s'est donnés à perfectionner

une opération utile à l'Agriculture, sur-tout dans les pays de vignoble; mais on fera encore long-temps dans ce pays-ci à s'en tenir à la vieille routine: on y est toujours persuadé que plus le serpentin fait de tours, & plus l'eau-de-vie se rafraîchit; mais j'ai éprouvé le contraire, quoique mon nouveau serpentin fasse un tour de moins que les anciens; ayant poussé le feu à flamme; l'eau-de-vie venant gros comme le doigt, elle étoit fraîche comme l'eau de mon puits. Il est vrai que j'ai l'attention de tenir toujours ma pipe fraîche, par la commodité que j'ai d'y envoyer l'eau par une dalle qui part de mon puits avec des feaux. Je trouve que ces feaux sont aussi expéditifs qu'une pompe, parce qu'il n'est qu'à 7 à 8 pieds de bas. Avant ce nouveau serpentin, l'eau-de-vie ne venoit pas gros comme une plume, & si l'on forçoit le feu, on la voyoit aussitôt fumer & devenir chaude, par conséquent contracter un goût de feu capable de la faire rebuter. Mon nouveau serpentin me met à l'abri de ces accidens, quoiqu'il ne soit pas parfaitement dans les dimensions indiquées par notre excellent Chimiste. Voilà l'hommage que je rends à ses rares talens.

Je suis, &c.

Au Groc, le 21 Mai 1784.

L E T T R E

A M. M O N G E Z L E JEUNE,

Sur un phénomène d'Histoire-Naturelle;

Par M. D E F A Y, de la Société Royale de Montpellier, &c.

M O N S I E U R,

J'AI l'honneur de vous faire passer une observation qui prouve combien étoit fondée la conjecture de M. Mauduyt, relativement au moyen de faire produire la perdrix dans l'état de domesticité. Voici ce que ce célèbre Naturaliste dit dans le volume de l'Encyclopédie qui vient de paroître, au mot *perdrix rouge*.

« La perdrix rouge, de même que la grise, ne produit pas dans l'état

» de domesticité; mais je demanderai si on a essayé de lui laisser ce degré
 » de liberté limitée que son caractère exige. Il est bien possible que
 » tel oiseau, insensible dans une étroite prison aux douceurs de l'amour
 » & à ses suites, en éprouvât le charme dans un espace convenable, dont
 » la disposition le tromperoit sur sa captivité ».

M. Mauduyt ajoute ensuite qu'il étoit parvenu à apprivoiser une perdrix rouge & sa femelle, jusqu'à un certain point. Elle pondit dix-huit œufs, & les abandonna; & malgré trois jours d'incubation, il ne trouva, dans aucun, de preuve qu'ils eussent été fécondés.

Voici maintenant l'observation qui change en certitude la conjecture de M. Mauduyt.

En 1781, M. de Massy d'Orléans a élevé un merle mâle & sa femelle, qu'il laissa vivre en liberté dans sa cour, où se trouvent deux bûchers, l'un au fond, l'autre près de la porte qui ouvre sur la rue, & qu'il masque en partie. Au commencement du printemps suivant, ces oiseaux ont fait leur nid dans le dernier, & ont donné naissance à des petits que le maître de la maison a vus avec plaisir à la suite du père & de la mère.

J'ai vu dans la même cour, au mois de Juin dernier (1783), une perdrix rouge, & sa femelle qu'il avoit fécondée; elle étoit sur ses œufs dans un nid dont elle avoit rassemblé les matériaux sous quelques cotrillons du bûcher du fond de cette cour, où elle couvoit aussi tranquillement que si elle eût été en pleine campagne. Elle a été vingt-cinq jours dans l'incubation, & quatre œufs sont éclos, mais les poulins n'ont pas vécu plus de deux jours.

Il y a dans cette cour des poules, des tourterelles, & un lièvre aussi privé que ces autres animaux. On l'a apporté tout petit à M. de Massy, qui, pour l'apprivoiser, le faisoit nourrir dans une cage, à la vue de ses compagnons d'esclavage. Il est devenu si familier, & sa nature sauvage s'est adoucie au point qu'il se promène dans les appartemens, lors même qu'ils sont habités, & qu'il va souvent s'étendre & dormir au feu de la cuisine.

Ce qu'il y a encore de singulier, c'est qu'un gros & vieux chat noir garde avec le plus grand soin ces merles, ces perdrix, ce lièvre, & même deux moineaux, mâle & femelle, qui se sont habitués dans cette cour. Si quelque chien a le malheur d'y entrer, le chat le bat à outrance, & dévore impitoyablement les moineaux qui ne sont pas de sa connoissance, & qui descendent dans cette cour pour y trouver à vivre, ou pour faire société avec les deux individus de leur espèce. C'est quelque chose de plaisant que de voir ce chat, les yeux continuellement ouverts sur ces animaux dont il s'est établi le protecteur.

Cette observation peut nous aider à expliquer, dans l'opinion de M. Mauduyt, comment ces perdrix ont pu produire dans la cour de M. de

Massy. Ces deux oiseaux s'y sont trouvés dans la société de merles, tourterelles, lièvre, &c. , animaux assez sauvages, qu'ils ont de fréquentes occasions de voir dans les lieux qu'ils habitent. Cette vue les aura trompés sur leur captivité, & au temps indiqué par la Nature, ils se feront livrés sans crainte & sans soupçons aux charmes de l'amour & à ses suites; de plus, ce chat protecteur, en écartant les chiens, leur aura procuré la tranquillité nécessaire dans l'incubation. Et qu'on ne pense pas que les animaux sauvages & foibles ne puissent se rassurer à la vue des chats; il n'est pas rare de voir dans les Ménageries quelques-uns de ces derniers animaux, élevés & familiarisés avec les oiseaux, y vivre au milieu d'eux, & déployer leur caractère sanguinaire seulement contre les rats & les souris qui viennent y manger le grain.

Les observateurs, & ceux qui donnent des œufs de perdrix rouges à couvrir à des poules, assurent qu'il est presque impossible d'élever les poussins, si, pendant les premiers jours, on ne leur fournit abondamment des nymphes de fourmis, & si l'on ne renouvelle fréquemment leur eau. Il n'est donc pas surprenant que ceux éclos chez M. de Massy, n'aient pas vécu plus de deux jours, puisque ces moyens, indispensables pendant leur enfance, n'ont pas été employés.

On peut conclure de tout ceci, qu'en renfermant des perdrix avec des animaux qu'elles ont coutume de voir lorsqu'elles sont en liberté, en les laissant dans un lieu disposé de manière à les tromper sur leur captivité, & sur-tout en écartant les chiens, on parviendroit à les faire produire dans l'état de domesticité, & même à élever les poussins sans le secours des poules, pourvu qu'on renouvelât fréquemment leur eau, & qu'on leur fournit des nymphes de fourmis jusqu'à ce qu'ils fussent en état de se nourrir de grains.

Je vous prie, Monsieur, de publier cette observation, & les réflexions qu'elles m'a suggérées; je pense qu'elles feront agréables à M. Mauduyt; que les Naturalistes les liront avec plaisir, & que les Economes pourront en tirer parti, n'étant plus obligés sur-tout de sacrifier une poule, bonne couveuse, pour remplacer la perdrix dans l'incubation.

Je suis, &c.



R E M A R Q U E S

SUR LA MANIÈRE DE CONSERVER LE VINAIGRE ;

*Traduites du Suédois de M. SCHEELÉ (1), par Madame P***, de Dijon.*

C'EST une chose généralement connue, que le vinaigre ne peut se conserver long-temps ; qu'il s'altère au bout de quelques semaines, particulièrement dans les chaleurs de l'été ; qu'il devient trouble, & se couvre à sa surface d'une viscosité épaisse, d'où il arrive que son acidité s'affoiblit de plus en plus, & disparaît à la fin entièrement, au point qu'on est obligé de le jeter là.

Il y a jusqu'à présent quatre procédés connus pour empêcher cette altération du vinaigre.

Le premier est de préparer un vinaigre très-acide ; de cette manière, il se conserve, à la vérité, plusieurs années ; mais comme il y a bien peu de personnes qui travaillent elles-mêmes leur vinaigre, & que la plupart se servent de celui qui se trouve dans le commerce, cette méthode ne pourroit être utile qu'à un très-petit nombre.

Le second procédé consiste à le concentrer à la gelée. On fait un trou à la croûte de glace, & on met dans des bouteilles ce qui n'a pas été gelé. Cette opération est très-sûre, mais on perd au moins la moitié du vinaigre, quoique la portion qui forme la croûte de glace ne soit presque que de l'eau. Les gens économes n'en feront pas volontiers usage.

Le troisième procédé est de tenir le vinaigre à l'abri de toute action de l'air ; c'est-à-dire, dans des bouteilles ou flacons bien bouchés, & qui soient toujours pleins. Le vinaigre se conserve très-long-temps de cette manière ; cependant elle est peu en usage sans doute, parce qu'on seroit obligé, aussi-tôt qu'on en auroit employé quelque peu, de remplir tout de suite la bouteille avec du vinaigre pareil & clair d'une autre bouteille, & que celle-ci restant vide en partie, & recevant l'air, le vinaigre y deviendroit bientôt trouble & gâté.

Le quatrième procédé pour conserver le vinaigre, est de le distiller ; il se conserve alors plusieurs années, sans que l'air ni la chaleur lui causent

(1) Mém. de l'Acad. de Stockholm, ann. 1782, pag. 120

aucune altération : mais comme il est plus cher, il n'y a pas d'apparence qu'on adopte cette méthode, sur-tout quand on connoitra celle qui suit, & qui est la plus facile de toutes.

Il suffit de jeter le vinaigre dans une marmite bien étamée, de le faire bouillir sur un feu vif un quart de minute, & d'en remplir ensuite des bouteilles avec précaution. Si l'on pensoit que l'étamage fût dangereux pour la santé, on pourroit mettre le vinaigre dans une ou plusieurs bouteilles, & placer ces bouteilles dans une chaudière pleine d'eau sur le feu; quand l'eau auroit bouilli un petit moment, on retireroit les bouteilles.

Le vinaigre ainsi cuit, se conserve plusieurs années sans se troubler ni se corrompre, aussi bien à l'air libre que dans des bouteilles à demi-pleines; il remplaceroit avantageusement le vinaigre commun chez les Apothicaires, pour les *vinaigres composés*, qui deviennent bientôt troubles, & perdent par conséquent toute leur acidité, à moins que l'on ne les prépare avec le vinaigre distillé.

S E C O N D E L E T T R E

D E M. M I C H A E L I S

A M. le Professeur LICHTENBERGER ;

Traduite par M. EYSEN, Ministre du Saint Evangile à Niederbronn.

VOTRE Lettre m'a d'autant plus satisfait, Monsieur, qu'elle répond à toutes les vues que j'avois soigneusement cachées dans ma question proposée, pour ne rien obtenir, ni par anticipation, ni par adulation.

Le bâtiment dont je vous donnois la description, sans le nommer, n'est autre que le *Temple des Juifs*, qui exista depuis le temps de *Salomon* jusqu'à sa seconde destruction, l'an de J. C. 70, espace de 1082 ans, ou bien, en déduisant le temps qu'il fut détruit par Nabuchodonosor, durant lequel il resta désert, toujours un espace de plus de 1000 ans. Sa situation l'exposoit aux orages, principalement à ceux qui venoient du sud, de l'ouest & du nord à peu près de cette manière. Vers le sud, la montagne descendoit par une pente très-escarpée dans une vallée profonde de 400 aunes judaïques (environ 500 pieds), & où elle étoit soutenue par une muraille presque perpendiculaire. Vers l'ouest & le nord se trouvoient des montagnes plus basses, coupées par des vallées profondes

d'environ 300 aunes; vers l'est, une montagne plus haute, le *mont Olivet*, séparé de même par un profond vallon.

Je m'étonnois souvent de ne lire ni dans la Bible, ni dans Joseph, que la foudre eût jamais touché ce bâtiment, qui, indépendamment de sa situation, contenoit outre cela beaucoup de métal (1) qui auroit pu attirer les orages.

Les Historiens Romains notoient exactement, dans les annales de leur grand Peuple, toutes les fois que la foudre avoit frappé le Capitole. Quoique l'Histoire Romaine soit si riche en faits, qu'àuprès d'eux un orage n'est qu'une minutie, les Historiens Hébreux, écrivant l'histoire d'un petit Peuple, moins riche en événemens, n'auroient pas manqué d'observer cela plus soigneusement encore, d'autant plus que le Temple de Jérusalem n'étoit pas leur principal, mais leur unique Temple, & que tout le Peuple auroit probablement regardé un tel événement comme une punition de Dieu.

Les raisons & les motifs d'une telle punition ne manquoient pas non plus; car, dans la plus grande partie de cet espace de 1000 ans, l'idolâtrie dominoit en Judée. Dans le Temple même se commirent les plus grandes horreurs: on y adora le soleil, & l'abominable superstition adoptée des Cananéens immoloit ses victimes humaines à Moloc, immédiatement sous le Temple, dans la vallée de Stinnon.

Ce profond silence de toutes les Chroniques, comparé aux observations des Historiens Romains, sembloit me dire: *Pendant 1000 ans la foudre n'a jamais frappé le Temple.* Ajoutez à cela, que si la foudre l'eût touché, elle l'auroit facilement embrasé; car tout son intérieur étoit boisé & doré, mais de façon que les sculptures, les ouvrages de marqueterie, & la quantité des figures enduites d'or, pratiquées aux parois, rendoient le tout très-inégal; l'or n'avoit qu'à se détacher dans quelque endroit, pour rendre ce lieu susceptible d'être embrasé; & je pense qu'en 100 ans la foudre auroit dû incendier le Temple plus d'une fois.

J'avoue qu'au commencement un pur hasard m'avoit rendu attentif à cette particularité. Dans ma traduction poétique du Pseaume 29, je rendois le neuvième verset ainsi:

Jehovah! on vous chante des hymnes à l'abri de votre Sanctuaire;
Dieu du tonnerre! votre Temple réentit de toutes parts de votre gloire.

Ce n'est que par enthousiasme poétique que j'ajoutai le mot à l'abri,

(1) *Métal.* Tout Lecteur pensera ici aux deux colonnes d'airain, *Boas & Jaclin*; devant la porte du Temple; mais il y en avoit beaucoup plus encore. *I reg.*, *VII*, 15, 21.

ce qui étoit de ma part une sorte de témérité, que je commis sans aucune vue. Cependant, en relisant ma traduction, je fis réflexion que ce mot ajouté étoit réellement conforme au sens du Pseaume, & je fis, dans ma nouvelle édition des Pseaumes, la remarque suivante.

« Il ne laisse pas que d'être très-surprenant que nous ne trouvions, dans aucun écrit de la Bible nulle trace d'un orage qui ait endommagé le Temple, qui, par sa hauteur, y étoit continuellement exposé. Dans l'Histoire Romaine, nous lisons cela souvent du Capitole. Est-ce l'architecture de ce Temple, ou la Providence divine qui en fut la cause » ?

Vous voyez, par cette note, que je ne soupçonnois pas de miracle; & en effet, quelqu'un qui d'ailleurs seroit disposé à supposer des miracles sans preuve, pour rendre service à la Religion, ne sauroit en admettre ici; car ce Temple, profané par l'Idolâtrie & les vices les plus affreux dont on y faisoit commerce; ce Temple, devant lequel Antiochus Epiphane fit dresser une idole, & fit immoler tous les mois des cochons, pour affronter le Dieu des Juifs; ce Temple auroit plutôt mérité de la part de Dieu la foudre, qu'un miracle tutélaire.

Mon opinion se fixa donc sur l'architecture du Temple, comme vous avez vu par ma première Lettre: mais je ne voulois hasarder mon opinion en public, qu'après avoir consulté un homme parfaitement versé dans la doctrine de l'électricité, & instruit de toutes les expériences qui y sont relatives.

Avant que de parler de cette architecture, permettez-moi d'observer que les orages sont fréquens & très-forts en Palestine.

Dans la même nuit que les Edomites furent introduits à Jérusalem pour secourir les révoltés, il y eut, selon Joseph (Guerres Judaïques, IV. 4. 5.), au dessus de la Ville un orage si effroyable & si extraordinaire, que l'on crut que tout alloit périr. Tout homme qui lit cette relation de Joseph, demandera naturellement: *La foudre ne frappa-t-elle donc pas le Temple qui y fut le plus exposé?* Parlons à présent du temple même. Il étoit construit en pierre, boisé en dedans, & peut-être aussi en dehors; sa hauteur étoit de 50 aunes, & une galerie de 15 aunes de hauteur l'entouroit par le bas; son porche étoit une espèce de tour haute de 120 aunes. Tout étoit garni en haut de pointes d'or, ou, comme je présume, de fer doré, qui devoient, ainsi que l'assure Joseph, empêcher les oiseaux de se placer sur le toit & d'y laisser tomber leur fiente. Il falloit donc que ces lames fussent fort pointues, & qu'elles fussent entretenues telles. Voici les paroles de Joseph, Guerre Jud. I, V, ch. 5, §. 6.

Κατὰ κορυφῆν χρυσοῦς οὐρανοῦ ἀπέχε στεθαμένους, ὡς μή τινι προσαδίζουμένω μιλύνητο τῶν ὀρέων *Sur le sommet* (c'est-à-dire, le toit qui étoit plat, mais un peu voûté), *il y avoit des piquans d'or* (ou dorés), *pointus, afin qu'aucun oiseau ne s'y mette, ni ne le salisse.*

Jofephe, l'unique témoin oculaire de qui nous tenons ce récit, est, comme vous voyez, très-bref; de façon que je ne puis pas répondre à toutes les questions que je prévois dès à présent.

Voici cependant quelques réflexions.

1°. Ces pointes doivent avoir été très-rapprochées les unes des autres, puisqu'elles devoient empêcher les oiseaux de se placer sur le toit du Temple.

Il y avoit donc beaucoup plus de ces piquans qu'il n'en auroit fallu pour servir de conducteurs; mais vous avez décidé que leur grand nombre n'étoit pas nuisible.

2°. Ces piquans étoient très-pointus, & doivent avoir été entretenus en cet état.

3°. Je pense qu'il est indifférent qu'ils fussent d'or ou dorés. Je présume le dernier.

4°. Quelle étoit leur élévation? Voilà ce que Jofephe ne dit pas. Au surplus, il ne parle pas trop bien Architecture, & il nous raconte ici des choses dont il ignoroit l'objet, ou au moins l'utilité. *Οβελαι* peut très-bien signifier une grande lance, vu que son diminutif *Οβελισκος* dénote quelquefois des piques, & même de grandes piques, comme dans Xéophon, cité par Suidas.

5°. A présent je trouve une lacune. Jofephe ne dit pas que ces pointes communiquassent avec la terre par quelque métal. S'il n'y avoit aucune communication, une grande partie de mon espérance s'évanouit; mais je ne doute aucunement qu'il n'y en ait eu, vu que le fer, le cuivre, même l'or, se trouvoient en quantité & avec profusion dans le Temple.

Un pur hasard auroit pu former un paratonnerre & conduire le feu électrique jusqu'en terre, quand même aucun homme n'y auroit pensé.

6°. J'ajoute ceci de mon chef.

Ces paratonnerres pouvoient très-bien aboutir, non seulement en terre, mais dans des voûtes souterraines, qui avoient même des ouvertures au pied de la montagne. Le Temple avoit plusieurs de ces voûtes, au sujet desquelles je pourrois vous dire quelque chose de plus grande importance encore, qui concerne une grande histoire que l'on regarde comme incroyable. Je vous en parlerai peut-être une autre fois, pour ne pas être trop prolix maintenant. Ces voûtes vous paroîtront alors plus importantes pour l'Histoire, que ces pointes sur le toit, & la chose fera en outre plus évidente & plus certaine.

7°. Jofephe parle de l'objet qu'avoient ces pointes, selon ce que les Juifs de son temps en pensoient 1100 ans après la construction du Temple de Salomon; car il parle en même temps du Temple de Salomon & du Temple de son temps. Il avoit donc encore vu ces pointes sur le Temple d'Hérode, qui fut brûlé sous Titus, & le Temple d'Hé-

rode les avoit , à l'imitation de l'ancien ; car le Temple d'Hérode étoit une copie du Temple rebâti par Sorobabel , qui existoit encore dans ce temps-là ; mais une copie magnifique & très-embellie. Le Temple de Sorobabel ou de Cyrus étoit une pauvre copie de celui de Salomon. Beaucoup d'Hébreux qui avoient encore vu le Temple de Salomon , & qui virent construire celui de Sorobabel , versèrent de chaudes larmes , en comparant la magnificence de l'ancien Temple avec la pauvreté du nouveau.

Josephe ne dit pas si le premier Inventeur avoit pensé , 1000 ans auparavant , aux oiseaux , ou à quelque autre objet plus important , ou s'il n'avoit prétendu faire qu'une simple décoration , comme nous plaçons des étoiles sur quelques-unes de nos maisons.

L'Historien contemporain qui a décrit la construction du Temple de Salomon au 1^{er} liv. des Rois (c'étoit le Prophète Nathan même , II^e Chron. IX. 29) , ne dit rien de ces pointes ; mais il les décrit aussi très-imparfaitement , & rien moins qu'en connoisseur d'Architecture. Quoiqu'il soit prolix dans des choses qui lui parurent neuves & frappantes ; par exemple , en parlant des ornemens des deux colonnes métalliques , Boas & Jachin (1) , & il passe sous silence des détails que nous savons , même la muraille immense qui servoit de contrefort au mont sur lequel étoit le Temple , & qui étoit cent fois plus coûteuse & plus hardie que le Temple même. Il a un tout autre point de vue en décrivant le Temple , que nous n'eussions en en faisant la description.

Vous me demanderez peut-être maintenant si j'attribue aux hommes du temps de Salomon les connoissances nécessaires pour qu'ils pussent avoir eu en vue de garantir le Temple de la foudre par ces pointes ? Je m'en garderai bien ; je ne les accorde pas à Salomon même , qui étoit sans contredit un grand Prince. Je répondrais peut-être tout autrement , s'il étoit question des temps de Moïse ; car il y a lieu de croire que le monde étoit alors très-éclairé & riche en connoissances , & qu'il en déchut après. On n'a qu'à lire en connoisseur le Livre de Job , dont Moïse est probablement , ou presque sûrement l'Auteur , & on s'étonnera de toutes les connoissances qui y sont réunies.

L'expérience ne pouvoit pas avoir appris pareilles choses aux Hébreux du temps de Salomon ; car leur architecture étoit très-misérable , leurs villes étoient petites , leurs maisons basses , un Temple de 60 aunes de long , de 20 aunes de large , & de 30 aunes de haut , avec une tour de

(1) Qu'il me soit permis d'ajouter ici , qu'elles étoient jointes , moyennant deux chaînes , non pas au toit du Temple dont nous parlons , mais au *Debir* , c'est-à-dire , ou au *Trés-Saint* , ou au mur occidental du Temple , derrière le *Trés-Saint*. II^e Chron. III. 16.

120 aunes, fut regardé avec extase comme un bâtiment majestueux, & comme une merveille du Monde. Pour le bâtir, Salomon fut obligé de faire venir les Architectes de Tyr, où l'Architecture étoit alors dans son berceau. L'on se promenoit sur les toits des Hébreux, sur lesquels on pouvoit même traverser des Villes entières d'un bout à l'autre. Ces toits n'avoient donc certainement pas de piquans, dont l'utilité dans les orages auroit pu être découverte par expérience.

Voilà enfin ce que j'en pense. Si, d'après ma première observation, les pointes ont heureusement préservé le Temple de la foudre pendant un millier d'années, je puis supposer, ou que cela se fit par le pur hasard, qui a souvent été la mère des grandes & utiles inventions. On ne cherchoit qu'à garantir l'édifice sacré des souillures d'oiseaux, & on le garantissoit, sans le savoir, de la foudre.

Ou que Dieu l'eût commandé par quelque Prophète (1), qui lui-même n'en auroit pas connu le motif, ainsi que les Prophètes ordonnèrent différentes autres choses dans la construction du Temple; ils voulurent même qu'une pierre que les Architectes Experts avoient rejetée, comme ne valant rien, servit de pierre angulaire.

Dans l'une & l'autre de ces suppositions, les détails nécessaires me manquent; ce qui m'oblige de terminer ici ma Lettre.

Je suis, &c.

Le 22 Mai 1783.

R É P O N S E

D E M. L I C H T E N B E R G

A la seconde Lettre de M. MICHAELIS ;

Traduite par L E M Ê M E.

J'AI lu votre dernière avec un sensible plaisir, & je n'hésite pas à insérer une correspondance aussi intéressante qu'honorable pour moi, dans mon Magasin Littéraire. J'en ferai de même du second Mémoire que vous me promettez. C'est une remarque bien frappante, à tous égards, que le Temple de Salomon n'ait pas été frappé de la foudre pendant une aussi

(1) Peut-être Nathan même qui avoit décrit, non en connoisseur, mais très-imparfaitement, le Temple, & moins bien qu'Ezéchiël, qui ne l'avoit vu qu'en vision.

longue fuite d'années. Sait-on , ou pourroit-on favoir de quelle espèce de pierre le Temple étoit construit, & sur quel rocher il étoit bâti?

Je m'étonne que les Gardes, qui veilloient toujours, n'aient jamais observé que ces pointes aient été lumineuses, ces sortes d'observations étant fort anciennes.

Vous dites, dans votre Bibliothèque orientale, que les piques d'une légion Romaine luisoient durant un orage. On a remarqué la même lumière aux mâts des vaisseaux, dans des temps très-reculés. Cela est d'autant plus étonnant, que ces espèces de faisceaux lumineux n'échappent guère à la vue, & que les Historiens n'auroient pas manqué d'en faire mention comme de quelque chose de divin, puisque le phénomène auroit été observé sur un Temple. Cependant le grand nombre de ces piquans pouvoit diminuer l'effet de chacun d'eux. Il se peut aussi que les prières, ou d'autres cérémonies religieuses usitées à l'approche du Dieu tonnant, aient empêché l'observation de ce phénomène.

Quelque commune que soit la lumière des pointes sur les clochers, il y a pourtant fort peu de personnes qui l'observent.

Je l'ai remarqué la première fois au clocher de Saint-Jacques, à Gottingue, au mois d'Août, l'an 1768, & j'ai inséré mes observations dans les Feuilles périodiques d'alors.

On cite communément la tour de Naumbourg dans les Leçons de Physique. Présentement Gottingue a la sienne. Cette tour ne luit pourtant pas toujours, & ce n'est probablement que dans les orages de longue durée, lorsque les pierres & le toit sont bien humectés: d'ailleurs, lorsque l'électricité du nuage orageux est positive, on ne voit, au lieu d'un faisceau lumineux qu'une petite étoile, & ces sortes d'étoiles ne se voient pas de loin.

Le 24 Mai 1783.

(La suite & conclusion incessamment.)

L E T T R E

AUX AUTEURS DU JOURNAL DE PHYSIQUE;

Sur l'attraction des Montagnes, sur les Brouillards.

MESSIEURS,

M. de Brieu de, Médecin de S. A. S. Madame la Duchesse de Bourbon.

a lu à la Société de Médecine, dans ses séances des 22 & 29 Août, 2 & 5 Septembre 1783, un Mémoire sur la Topographie médicale de la haute Auvergne. Son travail étoit le résultat de vingt années d'observations faites dans les montagnes de cette Province. Ayant vu dans votre Journal de Physique, Messieurs, que M. le Chevalier de Lamanon, Correspondant de l'Académie des Sciences, avoit fait de son côté quelques-unes de ces mêmes observations sur les montagnes de Provence & du Dauphiné, il s'est déterminé à les rapprocher des siennes, dans la confiance que vous voudriez en insérer les extraits dans votre Journal. La vérité d'un phénomène ne peut être mieux constatée que lorsqu'il a été observé dans des temps différens & dans des climats éloignés, par des observateurs qui n'ont nulle relation.

*Extrait du Journal de Physique, mois de Janvier 1784, pag. 14 & 15 ;
Dissertation sur le Brouillard de cette année, par M. le Chevalier DE
LAMANON, &c.*

Nous nous trouvâmes sur le sommet du mont Ventoux avant le lever du soleil ; plusieurs personnes s'y étoient rendues de divers endroits, & toutes s'aperçurent que le brouillard s'élevoit au commencement du jour. *Madame de . . . fut la première à remarquer l'attraction du brouillard par les grandes masses des montagnes. J'ai depuis vérifié plusieurs fois son observation, &c.*

J'ai déjà dit ailleurs que la constitution de l'atmosphère dépend principalement de la nature, de la forme des terrains, & que les révolutions de l'air sont soumises aux révolutions de la terre, sur lesquelles elles influent à leur tour, &c.

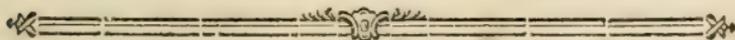
Extrait du Mémoire de M. DE BRIEUDE.

La position du sol sur notre globe fixe l'étendue géographique des climats ; mais c'est son élévation, sa forme, le gisement de ses terres, les bois, les eaux qui se trouvent à sa surface, qui forment le climat médicinal. La figure du sol a beaucoup d'influence sur les phénomènes de l'atmosphère ; elle détermine la direction des vents ; elle retient les vapeurs & les exhalaisons, ou elle en facilite le cours. *C'est par le sommet des montagnes que les nuages sont attirés & convertis en pluie, en neige, en grêle, &c.* ; ils y développent presque tous les phénomènes électriques de l'atmosphère ; de sorte qu'on pourroit les considérer comme étant les plateaux électriques du globe terrestre. Il est donc très important, &c.

Les pays montagneux sont le réservoir des vapeurs & des exhalaisons de l'atmosphère. Par la raison que l'élévation du sol, les sommets pointus
&c

& multipliés des montagnes, les attirent & les retiennent. C'est aussi à ces pointes que sont dus en partie les foyers des volcans, &c.

Indépendamment des obstacles que les montagnes mettent à la progression des nuages, elles les attirent. Pour s'en convaincre, il faut observer de près la manière avec laquelle ils viennent les couvrir. Quel que soit le degré de vitesse qui les y porte, à quelque hauteur qu'ils arrivent, on les voit se briser contre elles, ou s'y arrêter comme par enchantement; ce qui fait que souvent le rideau occidental des montagnes de la haute Auvergne souffre de la pluie pendant plusieurs semaines, lorsque les vents d'ouest soufflent, tandis que le rideau oriental est dans la sécheresse, parce que les nuages ne peuvent franchir les sommets auxquels on voit qu'ils parviennent à peine. Dès qu'ils touchent les montagnes, ils se brisent, & leurs débris perdent tout à coup leur mouvement progressif. Si le nuage se trouve bas, qu'il frappe le corps de la montagne, les vapeurs l'enveloppent en tout sens; s'il est de niveau à son sommet, dès-lors une partie s'y arrête & le couronne, tandis que l'excédant roule & s'étend par son propre poids sur la surface opposée au vent. Dans tous ces cas, on voit que les vapeurs ont une tendance à s'arrêter. J'ai observé souvent ce phénomène étant au pied des monts d'Or & du Cantat; je l'ai aussi vérifié plusieurs fois sur leur sommet pendant le jour. Une seule fois, j'ai pu le voir pendant la nuit sur le sommet du Cantat, un vent du sud impétueux chassoit les nuages qui m'enveloppoient; dès qu'ils avoient touché le sommet de la montagne, je les voyois aussi-tôt rouler par lambeaux à nos pieds sur les pentes opposées à l'impulsion du vent. Ce phénomène est encore plus sensible sur le sommet du Puy de Dôme, dont la forme est pyramidale & isolée. Quelle que soit la vitesse de la nue qui y aborde, elle s'étend, l'enveloppe, couronne son sommet, & s'y arrête, &c.



NOUVELLES LITTÉRAIRES.

Programme de la Société Patriotique de Milan.

LA Société Patriotique de Milan, établie par ses Souverains, afin d'encourager de plus en plus l'Agriculture, les Arts & les Métiers, dans l'Assemblée du 2 Octobre 1783, prononça de la manière suivante son jugement sur les discours qui avoient concouru pour la solution des questions proposées pour cette année, & elle en proposa de nouvelles pour l'avenir.

Tome XXV, Part. II, 1784, OCTOBRE.

Qq

La première étoit : « Indiquer par quels moyens, tirés de la nature de » la végétation, & plus encore de l'expérience & des observations, en » quelle faïson il convient mieux, pour l'économie champêtre, d'ufer du » vin de mûres, & avec quelles précautions ».

Parmi les dissertations qui avoient concouru, la Société jugea digne du double prix de 60 sequins, celui qui a pour devise : *Ac dum prima, &c.*

Après avoir levé le sceau, on trouva que l'Auteur de cet Ouvrage étoit l'Abbé Jérôme Bruni, Archevêque de Marné, dans le district d'Uderzo, territoire de Trévi. La Société jugea digne d'éloges deux autres Discours sur la même question; elle loua l'excellente théorie de celui qui a pour devise : *Tout est bien en sortant des mains de l'Auteur de la Nature, &c.*, & les judicieuses observations & expériences de celui dont le mot est, *Quis iam, &c.*

La seconde étoit : « Quelle est la manière la plus économique & la » moins incommode aux payfans & aux bestiaux de battre le grain » ?

Parmi beaucoup de modèles & de deslins, accompagnés de mémoires & de descriptions respectives, présentés à la Société pour la solution de cette question, après avoir fait exécuter en grand les modèles, & tenté les expériences de ceux qui lui ont paru les meilleurs, elle n'en a trouvé aucun qui ne fût sujet aux inconvéniens d'une très-grande dépense, d'exiger trop de force pour s'en servir, ou de produire trop peu d'effet. Persuadée autant de la possibilité que de la difficulté de trouver pour cet objet une méthode préférable à celle des fléaux & des rouleaux, elle propose la même question & le même prix de 50 sequins pour un temps indéterminé.

La troisième étoit : « Avec quelles drogues & quel procédé on peut teindre les soies en différentes nuances d'un jaune durable, & qui résiste autant aux acides végétal & animal, qu'à l'action de l'air & du soleil. On ajoutoit dans la même instruction, qu'on entendoit que cette teinture ne pût nuire sensiblement ni à l'état ni à la force de la soie ». De tous les Discours, on n'a trouvé digne du Prix que celui qui a pour devise : *Ipso veneno, &c.*; mais comme on n'a pas eu le temps de vérifier si, au moyen du procédé indiqué, on peut obtenir une teinture telle que la demande la Société, elle se réserve d'en porter ensuite un jugement plus sûr, parce qu'il lui paroît très important d'éviter toute bévue sur cet article.

Outre les trois précédentes questions, on avoit proposé celle-ci dès l'année 1781, pour donner plus de temps aux concurrens : « Quelle est » la nature de la maladie connue depuis quelques années dans nos campagnes sous le nom de *Pellagra*, & quels en peuvent être les remèdes » les plus sûrs » ? Parmi les Discours, celui qui a pour devise : *Nil sub, &c.*

a paru préférable à tous les autres ; mais la Société ne l'ayant pas trouvé digne du Prix , a cru devoir le renvoyer à l'an suivant , se flattant que les concurrents proposeroient des moyens plus lumineux , & qui décideront plus victorieusement la Société.

On avoit proposé l'année dernière un Prix de 50 sequins « à qui fera » construire le premier un moulin à vent ». La Société ne demandoit pas qu'il fût le meilleur , mais seulement qu'il fût construit de façon qu'on pût à volonté ou faire moudre le grain , ou tirer de l'eau , ou s'en servir pour des scies ou d'autres usages. On a fait savoir dernièrement qu'on en construit un ; & quand la Société sera certaine que ce moulin est perfectionné , & qu'il aura servi une année , on nommera l'Auteur à qui on aura adjugé le Prix.

Questions pour l'an 1784.

I. « Indiquer la méthode la plus facile & la moins coûteuse , tant dans » les pays de plaines que de montagnes , d'augmenter toutes sortes d'en- » grais , & de préparer & conserver le fumier de manière qu'il ne nuise » pas à la santé des habitans ». Le Prix sera de 18 sequins.

II. « La Société observant que la composition du fromage Lodigiano » ou Parmesan , objet très-important de notre commerce & de notre » agriculture , étoit abandonné à une pratique simple & à une espèce de » charlatanerie de la part de ceux qui font le fromage , à qui probable- » ment on doit attribuer la mauvaise façon qu'on remarque souvent » ; la Société , dis-je , demande « qu'on expose , avec le plus de clarté & » de précision qu'il sera possible , les règles les plus sûres pour faire le » Parmesan le meilleur & qui se garde le mieux , en déterminant exacte- » ment & avec ordre tout ce qu'on doit faire à l'égard du lait , depuis » qu'on l'a tiré du pis de la vache , jusqu'à ce que le fromage soit fait , » en même temps la durée & la capacité du feu , la quantité & la qua- » lité de la presure , du safran & du sel qu'on doit y employer dans les » différentes contrées de la basse-Lombardie , dans les différentes saisons » de l'année , & ajoutant aux observations une analyse du lait & des pâ- » turages des différens lieux , & dans les différens tems ». Le Prix sera de 100 sequins : on en doit 50 à la générosité d'un Associé qui a la modestie de ne vouloir pas être connu.

III. « Comment on peut améliorer nos peaux de veaux , en les travail- » lant ; & celles de chèvres , en les tannant , & comme on peut travailler les » cuirs de nos bestiaux à la manière d'Irlande & des autres pays dont la mé- » thode est la plus célèbre ? La Société demande qu'on explique tout le pro- » cédé , dès l'instant qu'on reçoit du Boucher les peaux & cuirs , jusqu'à » ce qu'on les porte à la boutique du Peletier , indiquant la qualité & » la quantité des instrumens , des substances & de l'eau qu'on y em- »

» ployera ». Le Prix fera de 50 sequins; savoir, 30 pour la question sur les cuirs, & 20 pour celle sur les peaux. On fera parvenir les Discours jusqu'en Juin 1784.

Pour un temps indéterminé.

I. « De quelle manière & avec quelle méthode on peut faire des ustensiles de cuisine, afin de prévenir les inconvéniens, & réunir en eux la salubrité, l'économie & la commodité »? Question déjà proposée en 1780, à la solution de laquelle on adjuge 65 sequins.

II. » Quelle est la méthode la plus économique & la moins incommode aux paysans & aux bestiaux de battre le grain? » Le Prix est de 50 sequins.

Pour l'an 1785.

« Exposer l'histoire naturelle des scarabées, qu'on nomme vachettes, carrouges & gazelles, qui apportent le plus de dommages aux vignes & aux autres plantes, & indiquer la méthode la plus sûre & la moins coûteuse pour les détruire & en diminuer le dommage, ces scarabées étant du genre de ceux qui restent quatre ans avant d'avoir subi toutes les métamorphoses, passant de l'œuf à l'animal ». Il suffit pour cela que les Discours soient présentés avant le mois de Mai 1785.

Que si, pendant ce temps, quelqu'un trouvoit le moyen d'éloigner des vignes les insectes nuisibles, ou de les faire périr par des fumigations ou d'autres moyens, la Société, après avoir vérifié les procédés indiqués, lui donnera une récompense proportionnée, réservant le Prix de 50 sequins à celui qui résoudra pleinement la question.

Il faut que chaque Discours ait sa devise, avec le nom de l'Auteur, sous un pli scellé, qu'on n'ouvrira qu'au cas qu'il soit couronné.

On le fera parvenir, franc de port, dans les temps marqués, au Secrétaire soussigné, ou *Del Signor Abbate. D. Giacoms Cataneo, vice-Segretario della Societa*, qui en donneront reçu, & on rendra les Discours qui n'auront pas été couronnés, en renvoyant le reçu.

Outre les Prix proposés, la Société, généreusement dotée par les Souverains d'un fonds qui peut suffire à d'autres récompenses, offre des Prix proportionnés au mérite de quiconque donnera des découvertes neuves & utiles sur l'Agriculture, les Arts & Métiers.

Prix extraordinaire proposé par la Société Royale des Sciences de Montpellier.

Les miroirs de verre, en usage pour les expériences d'optique & les

Instrumens de catoptrique , ont toujours une double réflexion ; les miroirs à surfaces parallèles n'en font pas exempts.

Les miroirs métalliques se ternissent aisément à l'air ; ils sont rarement bien plans, bien blancs, & exempts de piqûres ; leur poids est incommode , & leur cherté en restreint l'usage.

Il seroit précieux de composer des miroirs avec une matière qui n'eût les inconvéniens ni du verre, ni du métal , & qui cependant réunît les avantages que les deux espèces de miroirs procurent. Les instrumens d'optique , d'astronomie & de marine, acqueriroient une grande perfection par le secours de ces nouveaux miroirs.

La Société Royale des Sciences de Montpellier propose une médaille d'or du poids de 100.écus au Savant qui indiquera un procédé peu dispendieux pour faire des miroirs qui n'offriront qu'une seule image bien nette & parfaitement terminée. Il faut que ces miroirs soient d'un poli vif & durable , & qu'ils soient propres à être employés dans les chambres noires , microscopes solaires & télescopes. Il en fera remis des échantillons & des épreuves du procédé indiqué avec les Mémoires qui seront présentés au concours.

Ceux qui composeront sont invités à écrire en latin ou en françois. On les prie d'avoir attention que leurs écrits soient bien lisibles.

Ils ne mettront point leurs noms à leurs ouvrages, mais seulement une sentence ou devise. Ils pourront attacher à leur écrit un billet séparé & cacheté , où seront , avec la même devise, leurs nom , qualités & adresse. Ce billet ne sera ouvert qu'en cas que la pièce ait remporté le Prix.

On adressera les ouvrages, francs de port, à M. de Ratte, Secrétaire perpétuel de la Société Royale des Sciences, à Montpellier, où on les lui fera remettre entre les mains. Dans le second cas, le Secrétaire en donnera à celui qui les aura remis, son récépissé, où seront marqués la devise de l'ouvrage & son numéro, selon l'ordre ou le temps dans lequel il aura été reçu.

Les ouvrages seront reçus jusqu'au 31 Août 1785, inclusivement.

La Société, après sa rentrée à la Saint-Martin de 1785, proclamera la pièce qui aura mérité le Prix.

S'il y a un récépissé du Secrétaire pour la pièce qui aura remporté le Prix, le Trésorier de la Compagnie le délivrera à celui qui apportera ce récépissé. S'il n'y a pas de récépissé du Secrétaire, le Trésorier ne délivrera le Prix qu'à l'Auteur qui se fera connoître, ou au porteur d'une procuration de sa part.

Analysis quimica del Wolfram, &c. ; c'est à-dire , *Analyse chimique du Wolfram, ou examen du Métal nouveau qui entre dans sa composition ; par MM. DE ELHUYAR frères, Minéralogistes d'Espagne.*

MM. de Elhuyar marquent leur entrée dans la carrière par la découverte d'une nouvelle substance métallique. Une analyse éclairée des principes Suédois, leur a fait découvrir dans ce minéral, inconnu jusqu'ici, un acide métallique qu'on peut placer à côté de l'acide arsenical. Cet acide est celui que M. Schéele a trouvé dans la *tungstène* ou pierre pesante. M. Bergman avoit soupçonné qu'il pouvoit être base métallique : c'est ce qui est démontré par le travail de MM. de Elhuyar.

Pour l'obtenir, ils ont employé deux moyens : voici le premier.

On fond une quantité de wolfram avec le double d'alkali fixe végétal, puis on verse sur une plaque de cuivre. Il reste dans le fond du creuset un résidu noir, qui, bien lavé, fait environ le quart du wolfram ; il est attirable à l'aimant, & dénote avec le sel fusible, au chalumeau, un mélange de fer & de manganèse.

On lave ce résidu noir dans l'eau distillée : on se sert de sa lessive pour dissoudre la masse qui a été coulée sur la plaque. La filtration en sépare un second résidu obscur, assez semblable au premier, faisant environ le seizième du wolfram. Ce résidu indique avec le sel fusible moins de manganèse que le premier.

On précipite la dissolution alkaline avec l'acide nitreux ; il se fait un précipité blanc dont on ne peut bien estimer le poids, parce qu'il est assez soluble dans l'eau. Ce précipité lavé, imprime d'abord une saveur douce, piquante, & amère ensuite ; puis il fait ressentir à la gorge une acreté désagréable. La solution de ce précipité dans l'eau rougit le tournesol. Calciné sous la moufle, il devient jaune & insoluble dans l'eau. C'est l'acide métallique dont il sera question.

Second moyen. On fait bouillir pendant une heure de l'acide marin sur de la poudre de wolfram ; elle prend une couleur jaune : on décante l'acide qui la baigne, puis on la lave à l'eau distillée.

Cette poudre est un mélange de fer, de manganèse, de poudre jaune, de quartz, mêlé d'un soupçon d'éraim. Pour détenir ces substances, MM. de Elhuyar appliquent successivement l'alkali volatil caustique & l'acide marin. D'abord on verse l'alkali volatil sur la poudre ; sa couleur jaune disparaît, & la liqueur reste claire : on décante pour laver exactement à l'eau distillée : on ajoute alors l'acide marin, qui ramène la couleur jaune : on décante encore ; on lave avec le même soin ; on fait succéder l'alkali volatil, & alternativement l'acide marin, jusqu'à ce qu'enfin l'on obtienne une poudre insoluble d'environ deux livres par quintal.

Cette poudre, qui est quartzeuse, donne avec le sel fusible un verre laiteux, ce qui permet d'y soupçonner un peu d'étain.

On réunit par évaporation les dissolutions acides & alcalines avec les eaux de lavage qui leur appartiennent, chaque dissolution séparément, c'est à dire :

La dissolution avec l'acide marin contient du fer & de la manganèse. Nous passons sur les moyens qu'on a employés pour les séparer.

La dissolution alkaline contient la poudre jaune métallique : on la précipite par l'acide nitreux foible ; mais comme le précipité est très-soluble dans l'eau, on substitue à la décantation & aux lavages, une dessiccation complète, afin de ne rien perdre : on place dans un creuset ou sous la moufle la masse desséchée, le nitre ammoniacal s'en va, & la poudre qui reste devient jaune.

Voici le rapport de ces substances au cent

Manganèse.	environ . . .	22 ⁶ / ₁₀
Chaux de fer.	13 ¹ / ₂
Poudre insoluble quartzeuse.	2
Poudre jaune.	65
		<hr/>
		102 ¹ / ₂

Cette augmentation est l'effet de la calcination que l'acide marin a opérée sur les substances métalliques.

Cette poudre jaune est insipide & insoluble dans l'eau ; sa pesanteur spécifique est : 1 ; 6,12.

Les acides vitrioliques, nitreux & marins, ne l'attaquent point, non plus que celui du vinaigre, qui lui donne cependant une couleur bleue. Elle prend aussi cette couleur au soleil.

Les alkalis fixes & volatils la dissolvent entièrement.

Elle n'a pas fondu dans un creuset bien fermé, après demi-heure de feu. Dans un creuset brasqué, elle a donné, après une heure & demie de feu, un bouton de 60 au quintal. Ce bouton est gris ; il s'écrase entre les doigts : vu à la lentille, il est un amas de globules métalliques, dont les plus gros sont comme des têtes d'épingles ; ils sont fragiles, & offrent la couleur de l'acier ; leur poids spécifique est de : 1 : 17,6. Calcinés, ils se changent en chaux jaune, semblables à la poudre des deux premiers procédés, & prennent $\frac{24}{100}$ d'augmentation.

L'acide vitriolique enlève à ce métal $\frac{2}{100}$, qui sont du fer ; l'acide nitreux & l'eau régale lui en enlèvent aussi, mais en le convertissant en poudre jaune.

Cette chaux jaune, traitée avec les métaux dans des creusets brasqués, donne des alliages dont nous parlerons dans le Numéro prochain.

Recherches & doutes sur le Magnétisme animal, par M. THOURET, Doct. Méd., Membre de la Société Royale de Médecine. A Paris, chez Prault, Imprimeur du Roi, quai des Augustins, in-12, 1784.

Dequies quelques années, il n'est plus question à Paris & dans toute la France, que des merveilles extraordinaires produites par un agent invisible, une puissance de la Nature, qui, se modifiant & paroissant sous différentes nuances, tantôt apprend à l'heureux possesseur de cet agent à connoître les maladies & leurs sièges, & lui procure le moyen sûr de les guérir, après un traitement plus ou moins long-temps continué, tantôt découvre aux yeux d'un être privilégié toutes les différentes substances aériennes, aqueuses ou minérales que la terre renferme dans son sein; de là, de nouveaux systèmes, des théories brillantes que l'on produit avec l'enthousiasme de la nouveauté. Mais comme il y a long-temps que l'on a dit que dans ce siècle on n'invente rien de nouveau, il n'est pas étonnant que ces ingénieux systèmes se retrouvent tout entiers dans des Auteurs anciens; que les propositions fondamentales de celui de M. Mesmer se réalisent presque mot pour mot dans Paracelse, Vanhelmont, Goelenius, Burgravius, Libavius, Wirdig, Santanelli, Tetzelius, Kircher, Borel, & sur-tout Maxwel. M. Thouret, dans l'ouvrage que nous annonçons, le prouve évidemment, en citant les passages. Mais non seulement la partie théorique n'est pas neuve, la pratique ou le moyen de l'employer ne l'est pas non plus, & M. Mesmer se trouve ramené à la classe de l'Irlandois Greatalkes, & du Chanoine de Ratibonne Gassner. On peut considérer l'ouvrage de M. Thouret sous deux points de vue; sous celui de l'érudition, & il en est rempli, & sous celui des réflexions sur le nouveau système de M. Mesmer, sur son application, sur ses effets, sur les guérisons vraies & momentanées, sur leur comparaison avec les convulsions de Saint-Médard & les possessions des malades de Gassner & des Religieuses de Loudun. En lisant ces rapprochemens, on ne peut refuser à l'Auteur d'avoir traité ce sujet avec la sagesse, l'exactitude & même toute la philosophie que l'on pouvoit demander. Le Public doit à ce savant Médecin l'obligation de vouloir l'éclairer dans le moment où l'enthousiasme semble porté à son comble.

Rapport des Commissaires chargés par le Roi de l'examen du Magnétisme animal, imprimé par ordre du Roi. A Paris, 1784, in-4°.

Rapport des Commissaires de la Société Royale de Médecine, nommés par le Roi pour faire l'examen du Magnétisme animal, imprimé par ordre du Roi. A Paris, 1784, in-4°; l'un & l'autre de l'Imprimerie Royale.

« C'est Paris, la première Ecole du monde pour l'esprit, la philosophie &

» & les Sciences qu'on choisit pour mettre en vogue ce système puéril des
 » sympathies. La crédulité semble n'avoir délogé de certains esprits, que
 » pour s'accumuler dans d'autres; de sorte que la masse en est toujours égale
 » parmi les hommes. Que Paracelse renaisse, & nous annonce de nouveau
 » qu'avec son index il change le fer en or, le saphir en diamant & les
 » hommes en loups; qu'il se transfigure lui-même, & fait faire parler un
 » âne comme celui de Balaam, il trouvera dans Paris même des croyans &
 » des apôtres de ses miracles.

» Le travail des Commissaires nommés par le Roi est bien fait pour défabu-
 » ser les gens sensés de toute cette forfanterie magnétique. Les mistifi-
 » cations, les recettes sulfureuses, les sachets d'Amiens, la magnésie,
 » les barres, le baquet & tout l'attirail de cette superstition physique
 » ne tarderont point sans doute à se voir relégués avec la poudre d'Éricus
 » Mohus; l'onguent armarium, le soufre bienheureux de Vanhelsmont,
 » la transplantation des maladies, ou la compagnie des petits chiens
 » de Pierre Borel, pour guérir la goutte, la baguette de Bletton, &c. &c. »

Recherches sur l'Art de voler, depuis la plus haute antiquité jusqu'à ce jour, pour servir de supplément à la description des expériences aérostatiques de M. Faujas de Saint-Fonds; par M. DAVID BOURGEOIS. A Paris, chez Cuchet, rue & Hôtel Serpente, 1784, in-8°.

Première expérience de la Montgolfière construite par ordre du Roi, lancée en présence de Leurs Majestés & de M. le Comte de Haga; par M. PILATRE DE ROZIER, Pensionnaire du Roi, & imprimé aux frais du Gouvernement. A Paris, in-4°, & se distribue au Musée de M. Pilatre de Rozier.

Elements of Mineralogy, by RICHARD KIRWAN, Esq. F. R. S. London; 1784, & se trouve à Paris, chez Pissot, Libraire, quai des Augustins.

Jamais la Minéralogie n'a été suivie avec autant d'ardeur; jamais aussi on n'a suivi de meilleur moyen pour y faire des progrès, qu'en appliquant la voie de l'analyse pour la classification des substances du règne minéral. Cette méthode, jointe avec la description des formes & des caractères extérieurs, réunit toutes les connoissances que nous avons acquises dans cette Science. C'est ce qui a engagé plusieurs Minéralogistes à l'employer. On peut voir leurs principaux systèmes dans l'introduction de mon *Manuel du Minéralogiste* (chez Cuchet, rue & Hôtel Serpente,). M. Kirwan a adopté cette excellente méthode, & il a classé toutes les substances dont il parle, d'après leur analyse. Quelque excellente que soit cette méthode, quoiqu'elle mérite

la préférence, cependant il ne faut pas la pousser trop loin; une exactitude scrupuleuse jette quelquefois de la confusion. Tous les Auteurs avoient jusqu'à présent placé dans une même classe tous les produits volcaniques, ainsi que les pierres mélangées dont les parties hétérogènes sont sensibles à la vue, les roches, *Saxx.* Cette division paroît très-naturelle, & fondée même sur l'analyse. M. Kirwan a mieux aimé classer ces substances dans les divisions dont elles étoient plus voisines. Ainsi, après chaque espèce simple, si je puis me servir de cette expression, l'on trouve les espèces mélangées, ou les roches & les productions volcaniques. Quelques exemples vont rendre cette observation sensible. A la fin du premier genre, la terre calcaire, on trouve les poudingues à ciment calcaire, avec quartz & feld-spath, calcaireo-volcanique, le porphyre calcaire, &c. &c. Dans celui de la terre argileuse, après les argiles colorées & les bols, on trouve la pouzzolane, le troy, la terre volcanique noire, &c., & dans celui de la terre séléniteuse, le basalte, la lave, la pierre-ponce, &c. Si cette Minéralogie est susceptible d'une plus grande perfection du côté de la classification & de la description minéralogique proprement dite des différentes substances, elle nous a paru d'un vrai mérite du côté de la chimie & de la partie analytique; elle doit servir de guide dans l'art si difficile des essais & des analyses.

*Second Mémoire Physique & Médicinal, montrant des rapports évidens entre les phénomènes de la baguette divinatoire, du magnétisme & de l'électricité, avec des éclaircissemens sur d'autres objets non moins importans qui y sont relatifs; par M. T * * *, D. M. M. A Londres, & se trouve à Paris, chez Didot le jeune, quai des Augustins, 1784, in-8°. 3 liv. broché.*

On retrouve dans ce second volume des découvertes de Bleton, & des observations de son défenseur M. Thouvenel, tout ce qu'on a lu dans le Journal de Paris & autres en faveur de la baguette divinatoire; seulement les merveilles se sont infiniment multipliées depuis deux ans; rien de ce qui est dans les entrailles de la terre n'est à présent inconnu à Bleton; son existence physique, souverainement maîtrisée par les corps cachés, est un livre vivant où l'on peut lire tour à tour, ou tout à la fois, la présence des courans d'eaux chaudes, d'eaux froides, d'air frais, des filons de charbon de terre, de fer, de cuivre, de plomb, d'antimoine. Lorsqu'on l'aura essayé sur d'autres mines, il ne pourra sans doute se défendre de les indiquer, & il sera curieux alors de connoître la nature des impressions que produiront sur lui l'étain, le cobalt, &c.; car l'on sait que Bleton, sur les courans d'eaux chaudes, éprouve convulsion forte, chaleur générale, comme ambiante & alitueuse, pointillement dans toutes les articulations; sur les mines de charbon de terre, convulsion muscu-

laire, oppression, sentiment de chaleur, mouvement de rotation, amertume & sécheresse à la bouche, nausées & vomissemens, si la mine est forte; sur les mines de fer, mêmes impressions que sur les mines de charbon & sur les sources chaudes, à l'énergie près, mais sans picotemens au coude, ni sécheresse & soif dans la bouche; sur les mines de cuivre, impressions analogues aux précédentes, accompagnées de maux de cœur, de borborigmes, & d'abondantes éructations d'air, &c. &c. Le public attend avec intérêt le résultat des touilles que l'on va faire sur une superbe mine de charbon de terre de plus de 1500 toises de longueur, sur 62 à 70 de large, que Bleton a trouvée près de Luzarché.

Dissertatio de Pulmonibus; c'est-à-dire, Dissertation sur les Poumons; par M. George-Frédéric HILDEBRANDT de Hanovre, Docteur en Médecine & Chirurgie. A Gottingue, chez Barmeyer; à Strasbourg, chez Kœnig; 1783, in-4°. de 42 pages.

Voici un petit Traité sur un sujet intéressant, puisqu'il embrasse la respiration pulmonaire. M. Hildebrandt y examine avec la plus grande attention tous les points contestés sur les poumons. Pénétré de ce qu'ont dit Bernouilli & Baglivi, que ce sujet de Physiologie étoit rempli de nœuds & de difficultés; que dans tous les temps il avoit été l'écueil des Médecins les plus instruits, qui ont voulu l'expliquer; notre jeune Docteur se contente en conséquence de décrire exactement les organes de la respiration. Il n'a rien omis de ce qu'il a pu trouver dans tous les Auteurs d'Anatomie, anciens & modernes. Quant à la partie physiologique, elle n'est qu'effleurée. M. Hildebrandt se contente d'examiner la grande question de la résorption; il pèse les avis pour & contre, mais il ne décide rien de bien positif.

Bartholin, Blasius, Spigel avoient prétendu que la membrane extérieure des poumons étoit poreuse. Notre Dissertateur les réfute, en disant qu'il a souvent rempli d'air les poumons d'un cadavre; & que si l'opinion de ces anciens Anatomistes étoit vraie, l'air n'auroit pas manqué de s'échapper par les pores; ce qui n'est jamais arrivé.

Il conclut par croire que l'inspiration sert à introduire dans le corps une substance quelconque répandue dans l'air, mais qu'il est encore impossible de déterminer. Huit sections composent cet ouvrage, qui est dédié au célèbre Zimmermann.

De diathesi sanguinis inflammatoria; ou Dissertation de Médecine sur la disposition inflammatoire du sang; par M. Valentin-Antoine LAPPENBERG, du Duché de Brême, Docteur en Médecine & Chirurgie. A Gottingue, chez Dieterich; à Strasbourg, chez Kœnig, 1783, in-4°. de 56 pag.

Cet Opuscule est divisé en trente-six paragraphes, où il est traité de la
Tome XXV, Part. II, 1784. OCTOBRE. Rr 2

disposition inflammatoire du sang. M. Lappenberg projette de donner, à la suite des temps, trois autres parties qui serviront de suite à cette Dissertation. La première exposera les sentimens des Chimistes & des Physiologistes sur l'état du sang en santé; la seconde parlera des changemens que le sang éprouve ordinairement dans les fièvres; enfin, la dernière partie offrira des aperçus sur la putridité. Dans celle qui fait l'objet de cet article, après un préambule sur le sang dans l'état de santé; M. Lappenberg entre en matière. Il rapporte & compare les diverses opinions des Auteurs sur le changement que le sang éprouve dans les fièvres inflammatoires. Les uns prétendent que l'essence du sang enflammé & la cause de ces maladies, consistent dans l'épaississement & la viscosité de ce fluide; d'autres au contraire, comme Hewson, que c'est dans son atténuation; d'autres, que c'est dans son acrimonie; d'autres enfin, que c'est dans son épauississement & son acrimonie réunis. M. Lappenberg explique les raisons sur lesquelles chacun appuie son sentiment. Il essaye de les résoudre ou de les approuver. Il ne décide cependant pas au juste la question; il demande des observations & des expériences ultérieures. Il a dédié cette Dissertation à M. Jean-Georges Buesh, Professeur public de Mathématiques au Collège de Hambourg, qui a toujours pris un soin particulier de son éducation.

Philippi-Conradi Fabricii, &c. Animadversiones varii argumenti, &c.; c'est à dire, Remarques sur divers sujets de Médecine, tirées des Opuscules de Philippe-Conrad Fabricius, Docteur en Médecine, Conseiller Aulique du Duc de Brunswick & Lunebourg, Professeur public ordinaire dans l'Université d'Helmstadt, Doyen de la Faculté de Médecine, Président de la Société Médicale de la même Ville, & Membre de l'Académie Impériale des Curieux de la Nature d'Allemagne, avec des notes; par M. Georges-Rudolphe LICHTENSTEIN, Professeur de Médecine, première partie. A Helmstadt, chez Kuhnlin; se trouve à Strasbourg chez Kœnig, 1783, in-4°. de 140 pag.

La Médecine a sans contredit produit une foule de Savans très-instruits dans ses différentes parties. Tel a été Philippe Conrad Fabricius, célèbre Professeur d'Helmstadt, qui a bien publié quelques ouvrages vraiment estimés, mais trop peu répandus, à cause de la petitesse de leur volume. Il a professé successivement l'Anatomie, la Physiologie, la Pharmacie, la Médecine clinique & la Botanique, toujours avec succès. Il a publié une multitude de Dissertations, de Programmes académiques; Opuscules où brillent ses hautes connoissances: mais ce sont pour la plupart des feuilles volantes, éparfes, qui se perdent facilement. M. le Professeur Lichtenstein a cru rendre service au Public, en choisissant parmi tant d'écrits ce qui regardoit la Médecine, & demandoit particulièrement d'être recueilli, en retranchant tout ce qui ne méritoit pas grande attention, ou que des

découvertes modernes ont rendu de peu de conséquence : mais cet habile Editeur n'a rien oublié de tout ce qui annonce de nouvelles vérités ou en confirme d'anciennes ; il y a joint les Dissertations que les Elèves de Fabricius ont fait paroître sous sa présidence, auxquelles il avoit toujours plus ou moins de part.

Cette Collection sera divisée en plusieurs fascicules. La première que nous annonçons, est consacrée à l'Anatomie & à la Physiologie. Voici une note de ce qu'elle contient.

1°. *Observations d'Anatomie.* Elles présentent trente-deux descriptions d'ouvertures de cadavres de personnes mortes de maladie.

2°. *De l'usage important de la connoissance des anastomoses des vaisseaux, & principalement des artères dans l'exercice de la Médecine & de la Chirurgie, tant clinique que légale.*

3°. *Examen des plaies mortelles de l'estomac, selon les principes de l'Anatomie & de la Médecine.*

4°. *Principales précautions à observer dans les dissections & les examens des cadavres humains, ordonnés par des Officiers de Justice.*

5°. *Considérations anatomiques & médicales de la maladie & de la guérison d'un jeune homme attaqué d'une très-grande inflammation des muscles du bas-ventre, & d'un épanchement dangereux de pus dans sa cavité, parfaitement rétabli par le moyen de la ponction.*

6°. *De la facilité de tirer l'enfant vivant & bien portant dans les femmes grosses attaquées de chute de matrice, sans inversion.* Le Baron de Haller a déjà fait réimprimer ce Mémoire Académique dans sa Collection de Dissertations choisies.

7°. *Discours sur la vie bien réglée, vrai conservatif de la santé, & excellent moyen pour vivre long-temps.*

Le sage Editeur, M. Lichtenstein, a ajouté, par-tout où il étoit nécessaire, des notes propres à éclaircir ou développer le texte de Fabricius.

Mémoire sur les différentes manières d'administrer l'Électricité, & observations sur les effets que ces divers moyens ont produits ; par M. MAUDUYT. Extrait des Mémoires de la Société Royale de Médecine.

L'objet de ce nouveau Mémoire de M. Mauduyt, déjà connu par une longue suite de travaux en ce genre, est de réunir sous un même point de vue les différentes manières dont on a administré l'électricité jusqu'à présent ; de parcourir les diverses maladies pour lesquelles on l'a employée, & examiner les effets, bons ou mauvais, qui en ont résulté. Les moyens d'appliquer l'électricité comme remède, se réduisent au bain électrique, aux étincelles & à la commotion. Les Physiciens & Médecins

électrificateurs ont varié ces trois moyens de plusieurs façons ; mais aucun ne s'est livré , suivant M. Mauduyt , avec autant de discernement à ces traitemens , que MM. Cavallo & Wilkinfon , de Londres. Leurs ouvrages sur cet objet renferment même les précis des ouvrages d'un très-grand nombre d'auteurs sur le même sujet : aussi le savant Médecin françois puise-t-il dans ces riches sources , & par rapport aux procédés qu'eux & les Auteurs cités ont employés , & par rapport aux maladies qui ont éprouvé plus ou moins d'effets de ce traitement. Ces maladies sont le rhumatisme , la surdité , l'odontalgie ou douleur de dents , l'ophtalmie ou inflammation des yeux , la goutte-sereine , la fistule lacrymale , l'opacité de l'humeur vitrée , la paralysie , la danse de Saint-Vite , & autres maladies convulsives & analogues ; le *trifinus* , les écrouelles , les fièvres intermittentes , les suppressions , la sciatique , la goutte , les tumeurs cancéreuses , l'enflure , les ulcères , les abcès , l'hydropisie , la squinancie , la rétention d'urine , les entorses & contusions , les dépôts & accidens de lait , les tumeurs & les engelures. Il résulte d'un très-grand nombre de faits rapportés , que les maladies dans lesquelles l'électricité a eu un succès plus général & plus complet , sont , 1°. les suppressions ; 2°. la paralysie ; 3°. les maladies convulsives ; 4°. les rhumatismes , sur-tout s'ils sont récents ; 5°. d'après les Anglois , les fièvres intermittentes. Il paroît que celles où on pourroit l'appliquer le plus utilement , sont , 1°. les suites de dépôts de l'humeur laiteuse ; 2°. les écrouelles ; 3°. les tumeurs en général , si elles ne sont pas inflammatoires , & spécialement celles qui sont de la nature des lèpres ; 4°. les ophtalmies chroniques & les maladies des yeux dépendantes de l'engorgement humoral des membranes , ou de l'épaississement des humeurs de l'œil.

Après ces détails , vient la notice de tous les ouvrages qui ont traité de l'électricité. Ce nouveau Mémoire de M. Mauduyt ne peut être que très-intéressant pour tous les Physiciens qui cherchent à appliquer ce grand remède au soulagement de l'humanité. Mais en louant son zèle & son exactitude , ces mêmes Physiciens ne seront-ils pas en droit de lui faire le reproche de n'avoir pas dit un seul mot du traitement des épilepsies & des catalepsies de M. le Dru par l'électricité , dans un moment sur-tout où des succès attestés par d'habiles Médecins ont déterminé le Gouvernement à concourir à un établissement public de ce nouveau traitement ?

Dissertatio Medica sistens cautelas anthelminticorum, &c.; c'est-à-dire, Dissertation de Médecine, contenant les précautions à prendre en administrant les anthelmintiques dans les paroxysmes vermineux; avec des observations & des analectes pratiques tirées de l'helminthologie médicale; par M. MEYER ABRAHAM de Hambourg, Docteur en Médecine & en Chirurgie. A Gottingue, chez Barmeyer, à Stralbourg, chez Kœnig, 1783, in-4°. de 30 pages.

Voici un Ecrit absolument consacré aux précautions à prendre lorsqu'on administre les anthelmintiques pendant des paroxysmes vermineux considérables: il est dédié aux Magistrats de la Ville de Hambourg, & à M. Abraham, père de l'Auteur. Il prélude par quelques observations sur les symptômes des vers, examine les moyens de guérison qu'il est possible d'employer, donne ensuite des analectes sur la curation symptomatique, qui ne consiste que dans l'emploi des calmans & des antispasmodiques. M. Abraham fait suivre un article assez étendu sur la méthode propre à l'entière expulsion des vers; indique les meilleurs contre-vers, en les divisant en deux classes. La première offre les vermifuges anciens d'usage, & connus depuis long-temps; la seconde contient les nouvelles découvertes en ce genre. Il est parlé parmi ces derniers de la coralline de Corse, des feuilles de l'ellébore fétide, de la gratiole & de la semence de cévadille. Détachons le fragment qui regarde la gratiole, plante indigène commune, qui peut servir à combattre les fièvres intermittentes opiniâtres qui règnent encore actuellement.

Boulduc & Ange Sala avoient déjà reconnu une grande vertu anthelmintique dans la gratiole. M. Ehrhardt vient de la confirmer, en prescrivant à un enfant ataqué de fièvre quarte avec des soupçons de vers, la racine de gratiole pulvérisée; son usage, continué pendant quelque temps, non seulement fit rendre une grande quantité d'ascarides, mais guérit encore parfaitement la fièvre.

T A B L E

DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.

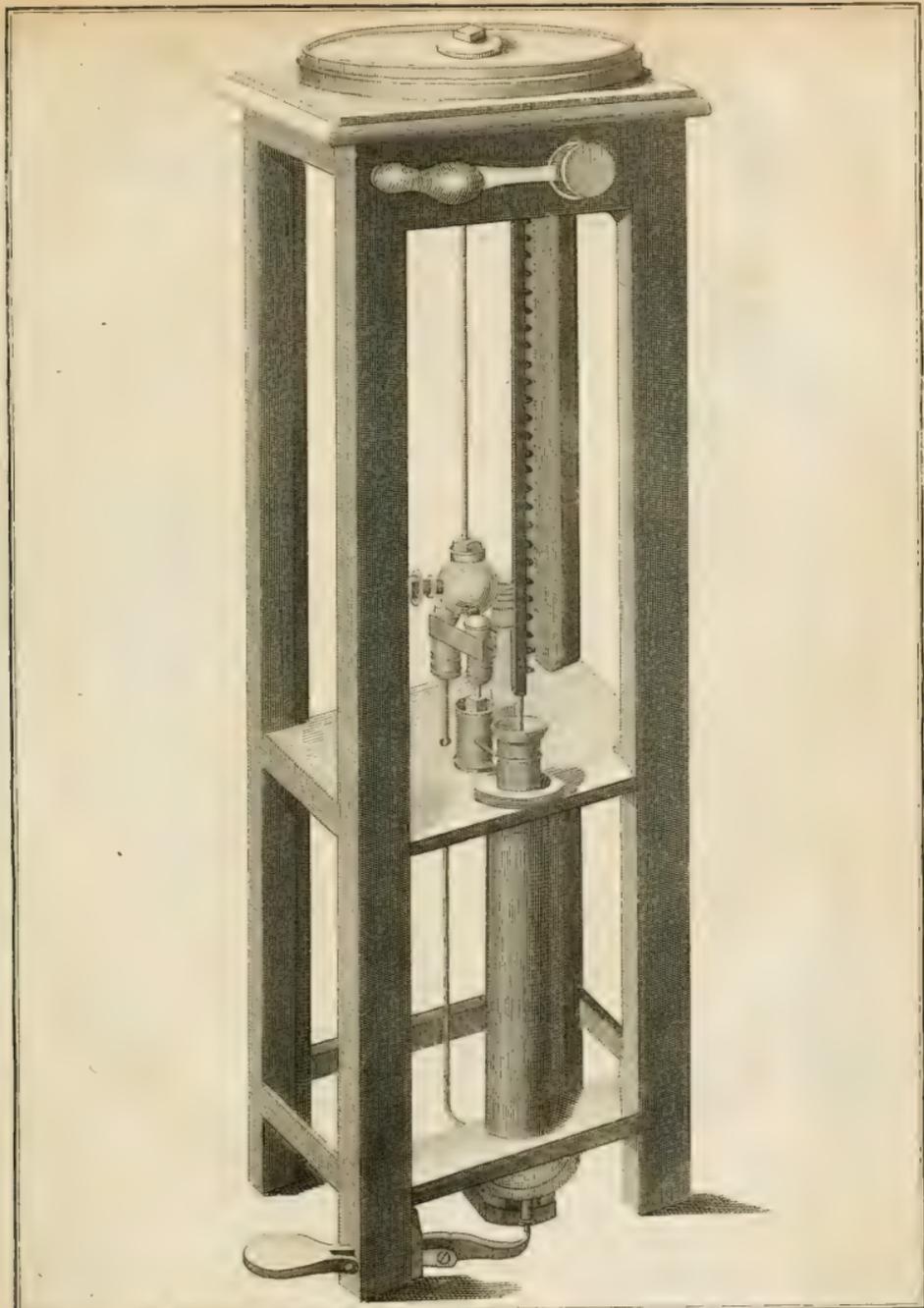
<i>M</i> ÉMOIRE sur l'abus des Alimens; par M. Joseph CHARDOILLET, de Besfort en Alsace.	Page 211
Mémoire sur la décomposition de l'air atmosphérique par le plomb; par M. L. UZURIAGA, Pensionnaire du Roi d'Espagne pour la Chimie & la Médecine.	252

320 OBSERVATIONS SUR LA PHYSIQUE, &c.

Description d'une Pompe à air rectifiée; par M. CAVALLLO.	261
Observation communiquée à l'Académie par M. le Baron DE DIETRICH, Secrétaire général des Suisses & Grisons, en Avril 1784.	273
Lettre de M. le Baron DE DIETRICH à M. l'Abbé MONGEZ le jeune.	274
Description d'une Pierre élastique; lue le 24 Janvier 1784, par M. le Baron DE DIETRICH, à l'Académie Royale des Sciences.	275
Notice du prétendu Régule d'antimoine natif, découvert en Transilvanie par M. DE RUPRECHT, Conseiller des Mines; tiré du 5 ^e vol. des Mémoires d'une Société de Bohème, page 383—386; par M. le Baron DE DIETRICH.	276
Recherches sur l'Ambre gris par M. le Docteur SCHWEDIAWER; traduit par M. VIGAROUS, D. M. Présentées par M. le Chevalier BANKS, P. R. S.	278
Lettre de M. ACHARD, de Berlin, à M. le Prince DE GALLITZIN, sur la manière de mesurer la hauteur des montagnes, au moyen du thermomètre.	287
Lettre aux Auteurs du Journal de Physique, sur l'Electricité des Végétaux; Par M. DE SAUSSURE, ancien Auditeur.	290
Lettre de M. POULLETIER à M. l'Abbé MONGEZ le jeune.	291
Copie de la Lettre de M. DE MONTALEMBERT DE CERS, à M. POULLETIER.	292
Lettre à M. MONGEZ le jeune, sur un Phénomène d'Histoire Naturelle; par M. DEFAY, de la Société Royale de Montpellier, &c.	293
Remarques sur la manière de conserver le Vinaigre; traduites du Suédois de M. SCHEELÉ; par Madame P*** de Dijon.	296
Seconde Lettre de M. MICHAELIS à M. le Professeur LICHTENBERG; traduite par M. EYSEN, Ministre du Saint-Evangile à Niederbronn.	297
Réponse de M. LICHTENBERG à la seconde Lettre de M. MICHAELIS, traduite par le même.	302
Lettre aux Auteurs du Journal de Physique, sur l'attraction des Montagnes, sur les Brouillards.	303
Nouvelles Littéraires.	305

A P P R O B A T I O N .

J'AI lu, par ordre de Monseigneur le Garde des Sceaux, un Ouvrage qui a pour titre: *Observations sur la Physique, sur l'Histoire Naturelle & sur les Arts, &c*; par MM. ROZIER & MONGEZ le jeune, &c. La Collection de faits importans qu'il offre périodiquement à ses Lecteurs, mérite l'accueil des Savans; en conséquence, j'estime qu'on peut en permettre l'impression. A Paris, ce 22 Octobre 1784. VALMONT DE BOMARE.





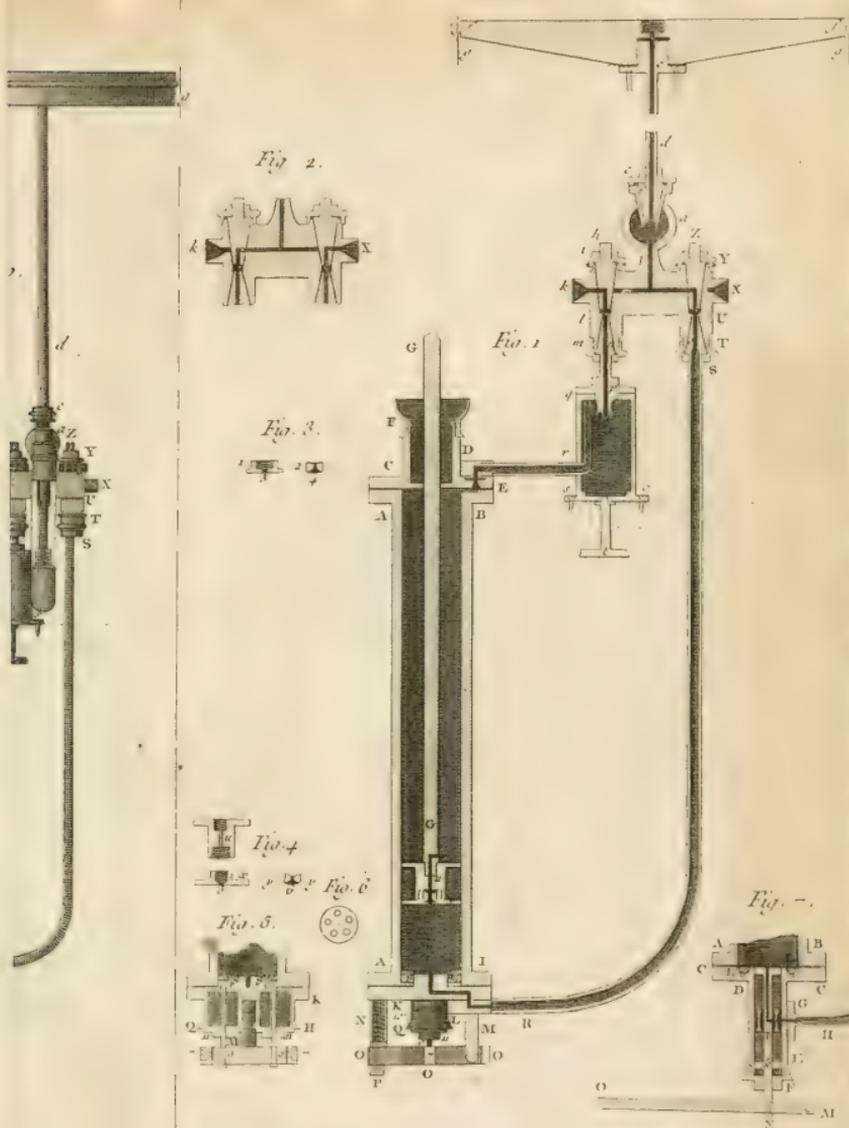




Fig. 11.

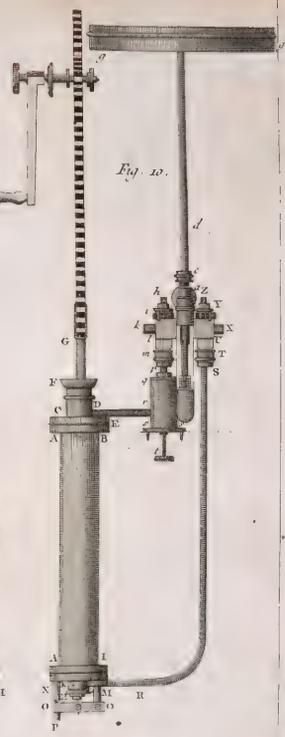


Fig. 10.



Fig. 8.

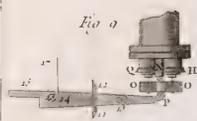


Fig. 9.

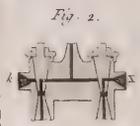
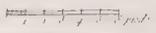


Fig. 2.



Fig. 3.



Fig. 4.



Fig. 6.



Fig. 5.

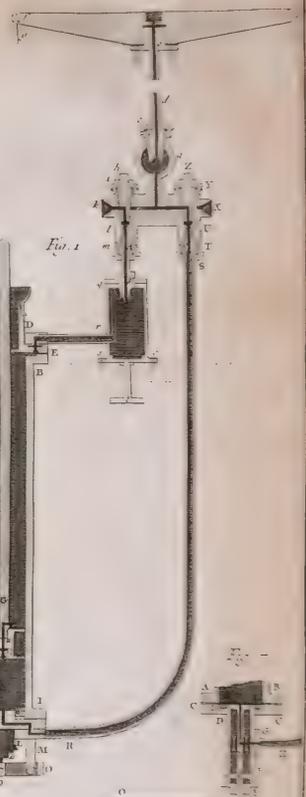


Fig. 1.



JOURNAL DE PHYSIQUE.

NOVEMBRE 1784.

M É M O I R E

Sur l'usage des huiles grasses dans la Médecine ;

Par M. Jean-Frédéric PICHLER.

J'AI toujours remarqué que les Médecins n'étoient nullement d'accord entre eux sur les huileux : les uns en recommandent l'usage, les autres les proscrivent. Convaincu que cette diversité d'opinions ne peut qu'être très-préjudiciable aux progrès de la Médecine, j'ai formé depuis longtemps le projet de donner un Mémoire sur les huiles & sur les huileux.

I. Les huiles grasses sont des substances naturelles, plus ou moins fluides, inflammables, incapables par elles-mêmes de se mêler avec l'eau, sur lesquelles l'esprit-de-vin ne peut agir, & qui ont une viscosité qui leur est propre. On les extrait par expression des graines des plantes où elles résident principalement. C'est de là qu'on les appelle huiles par expression. Les qualités que l'on attribue aux huiles peuvent également convenir à toute espèce de graisse inhérente au tissu cellulaire des animaux. En effet, les uns & les autres, comme nous le démontrerons plus bas, sont de nature & de caractère absolument semblables.

Les huiles grasses se distinguent aisément des huiles éthérées, que l'on obtient communément par la distillation, en ce que ces dernières s'évaporent facilement qu'elles ont beaucoup d'odeur, un goût âcre, brûlant & aromatique, enfin, qu'elles se dissolvent dans l'esprit-de-vin. Les huiles grasses diffèrent des huiles empyreumatiques, en ce que celles-ci sont insipides & inodores, & que ces-là au contraire ont une odeur & une saveur nauséabonde qui leur est propre, & qu'elles sont distillées ; enfin, en ce que les unes sont très-claires, & les autres fortement colorées.

II. Nous avons vu dans le paragraphe précédent, quelle différence il y a entre les huiles grasses, les huiles distillées & les huiles empyreumatiques. Je vais démontrer maintenant que les huiles de graines & de noyaux, les grasses, telles que le suif, le saindoux, le vieux oing, la

moelle, le beurre, le sperme de baleine, ne diffèrent entre elles qu'en raison seulement de la proportion de leurs parties constituantes dans l'huile. La quantité plus ou moins grande d'acide, relativement à ses autres parties constituantes, en forme autant d'espèces différentes. C'est ce dont on peut se convaincre par la comparaison. Vogel prétend que la graisse se forme dans le corps de l'animal par le concours d'une huile & d'un acide; que l'on peut aussi, à l'aide d'un acide, donner à l'huile une certaine consistance, & la rendre semblable au suif. Spielman enseigne qu'il n'y a aucune différence entre la graisse inhérente au tissu cellulaire des animaux & les huiles exprimées. M. Macquer nous apprend que les huiles grasses & le beurre donnent par la distillation une liqueur acide. Newmann a fait la même découverte dans le saindoux, sans parler de Charas, qui a trouvé cette qualité dans la graisse des hommes & dans celle des animaux. Fr. Cartheuser assure avoir obtenu un acide du suif. Ertmuller va plus loin; il dit que les huiles exprimées renferment un acide assez violent pour agir sur tous les métaux, à l'exception de l'or. Tachenius l'avoit avancé de l'huile commune dans son Hippocrate chimique. C'est pour cette raison que Richter conseille de ne pas mettre d'huile dans des vases de cuivre. Toutes ces huiles viennent du règne animal ou du règne végétal. Mêlées avec le sel d'alkali, elles donnent le savon; elles dissolvent le soufre, le plomb & ses chaux. Une seconde distillation les met dans la classe des huiles éthérées: quant à leurs qualités, relativement à la Médecine, l'accord des plus habiles Praticiens à cet égard, prouve évidemment qu'il n'y a aucune différence entre elles. Toutes les fois en effet qu'ils prescrivent les huileux, ils le font indistinctement.

C'est ici l'occasion de parler des huiles cuites. Les Apothicaires appellent ainsi l'huile d'olive dans laquelle ils ont fait cuire des herbes ou des fleurs. Les huiles perdant au feu leur chaleur, & contractant une certaine âcreté, comme je le démontrerai dans la suite, il s'ensuit que celles qui sont cuites n'ont rien qui les distingue des autres huiles grasses, que cet empyreume qu'elles ont contracté. Elles ne peuvent prendre des herbes qu'un peu de mucilage qui s'en sépare à la longue, & qui, formant une espèce de marc, tombe au fond du vase. On pourroit aussi se passer des huiles dans lesquelles on a infusé des herbes aromatiques; car elles n'en contractent aucun parfum; & si un Médecin veut donner l'odeur ou la vertu d'une plante aromatique quelconque à une huile grasse, il y parviendra aisément, en mêlant quelques gouttes d'huile essentielle avec une once d'huile grasse.

III. EXPÉRIENCE I^{re}. *Les huileux font un remède pour la roideur des fibres.*

Haller a très-bien démontré que les fibres des animaux sont composés de terre & d'un gluten. L'os le plus dur, que l'on appelle l'os pierreux, ne diffère de l'arachnoïde, qui est la membrane la plus délicate, qu'en raison seulement de la quantité de gluten relative à la terre qui entre dans sa formation. Ce gluten est composé d'une grande quantité d'eau & d'un peu d'huile; mais l'eau seule & l'huile ne pourroient pas rassembler aussi étroitement les parties terrestres, sans le secours de l'air fixe, qui est comme l'agent intermédiaire. Le célèbre Boërrhaave a assuré que des os calcinés, encore dans leur entier, quoique réduits en poudre, non seulement devenoient dans l'eau aussi pesans qu'ils l'avoient été auparavant, mais même reprenoient leur ancienne dureté. Newmann, ainsi que plusieurs autres Chimistes, & moi-même, nous en avons fait inutilement l'expérience. Personne ne disconvient que l'eau, & l'huile encore plus, n'augmentent cette cohérence. Il est également clair que la roideur des fibres vient de la trop grande quantité de terre, leur relâchement ou leur foiblesse, du gluten qui surabonde; d'où il faut conclure que ce qui, dans la composition des fibres, augmente les parties gluantes, leur ôte la roideur. & les rend flexibles; & comme l'eau & l'huile sont les parties constituantes du gluten, il s'ensuit que l'une & l'autre sont un très bon émoullient; mais la vertu émoulliente que l'huile renferme, est de beaucoup supérieure à celle de l'eau. Le cuir le plus dur s'amollit, il est vrai, dans l'eau; mais bientôt après il se dessèche, & devient plus roide qu'auparavant. Si au contraire on imbibe d'huile un cuir, il conservera très-long-temps la souplesse que cette opération lui aura rendue. L'eau en effet étant plus légère que l'huile, s'évapore beaucoup plus promptement; elle entraîne alors les parties glutineuses du cuir, qui devient par ce moyen plus roide qu'il n'étoit.

IV. J'ai fait voir, dans la section précédente, que les solides de notre corps étoient composés de parties terrestres, unies entre elles par le gluten que la roideur des fibres ne reçoit que de la trop grande quantité de terre en proportion du gluten. Il me reste à parler maintenant du défaut contraire, je veux dire du relâchement des fibres. Ayant également démontré que l'eau & l'huile pouvoient affoiblir la cohérence occasionnée par la surabondance de la terre, il est évident que l'excès de l'une & de l'autre produit un relâchement trop grand, & que de là naît la foiblesse. L'huile, appliquée sur notre corps, oblige les principes des fibres de s'éloigner les uns des autres; elle les empêche de se toucher, & les rend par conséquent beaucoup plus lâches.

V. EXPÉRIENCE II. *La chaleur fait rancir les huiles.*

Ceux qui sont versés dans l'art de faire la cuisine, savent qu'au bout de quelques jours le beurre le plus doux devient rance. Il est de fait, que tous les huileux, lorsqu'on les expose au soleil, se dissolvent bientôt en une liqueur rance & âcre. Les huileux, lorsqu'on les fait frire, changent en très-peu de temps, au point de perdre leur douceur, de prendre une autre couleur, & de sentir l'empyreume : aussi la chaleur, de quelque cause qu'elle provienne, donne-t-elle aux huileux une âcreté qu'il est très-aisé de reconnoître au goût & à l'odorat : c'est ce qu'on appelle odeur de rance. Telle est l'espèce de corruption qui n'est propre qu'aux huileux.

Personne ne disconvient que le rance ne soit une espèce de fermentation, si l'on fait attention que, lorsque la graisse commence à se réunir dans une partie du corps, bientôt la contagion attaque la masse entière. A l'appui de cette vérité viennent les vases dans lesquels on a conservé de l'huile rance. A moins de les bien laver dans de l'eau d'alkali, toutes les huiles que l'on y mettra se ranciront. En effet, les moindres particules qui échappent au doigt & à l'œil, & que l'odorat seul peut découvrir, forment une espèce de levain qui opère sur les substances les plus douces, la même action qu'elles-mêmes ont éprouvée auparavant, & leur font contracter une certaine âcreté.

Mais une expérience journalière nous apprend aussi que les huileux ne sont pas tous sujets à se rancir promptement; cela dépend en partie des substances hétérogènes qui y sont mêlées, en partie de leur différente consistance. Les parties aqueuses & caséuses qui restent dans le beurre que l'on a obtenu du lait, & la consistance molle du beurre, y produisent beaucoup de changemens. Mais le beurre de cacao, dont la consistance plus solide le met à l'abri de toute fermentation, se conserve des années entières sans devenir rance. Pour que cette fermentation puisse avoir lieu, il faut un degré déterminé de fluidité. Il n'est pas nécessaire que la fluidité soit parfaite; il ne faut que ce point de mollesse où les parties constituantes puissent quitter leur place. Sans fluidité, point de fermentation; & sans fermentation, point de changement : de là vient que les plantes, & généralement tout ce qui ne renferme que peu ou point d'eau, hors d'état par conséquent de devenir fluide ou de s'amollir, sera immuable comme les mines, & résistera long-temps à la putréfaction.

VI. EXPÉRIENCE III. *Les huileux arrêtent les fonctions de l'estomac.*

Ce que nous voyons tous les jours prouve la vérité de cette expérience.

Que l'homme le plus robuste, & qui a le meilleur estomac, mange

une trop grande quantité d'huile, il est tourmenté par des vents; il a la bouche amère, & perd l'appétit pendant un temps assez considérable. A ces symptômes d'une mauvaise digestion, se joignent chez ceux dont l'estomac est plus délicat, des nausées, des maux de tête & de cœur, des vomissemens & des coliques bilieuses.

En effet, pour que les parois de l'estomac puissent s'adapter aux alimens qui y sont renfermés, agir dessus, & y mêler les suc gastriques qui servent à les dissoudre, & qui, en s'y inclinant, les réduisent en bouillie, il faut que les fibres de l'estomac aient une force suffisante pour se rapprocher les unes des autres. Plus les fibres sont relâchées, moins elles ont cette force dont je parle. Or, j'ai démontré, expérience I^{re}, que l'effet des huileux sur les fibres étoit de les relâcher; il faut donc en conclure que l'huile ôte le ton à l'estomac, & qu'elle trouble la digestion. Les huileux renfermés dans l'estomac, qui est chaud & humide, perdant leur douceur, comme je l'ai fait voir expérience II, leur âcreté irrite le velouté de l'estomac, qui se contracte alors, & renvoie des rots infects & amers, qui ne sont autre chose qu'un air chargé des vapeurs de l'estomac qu'accompagnent l'amertume & l'odeur désagréable de l'huile rance; de là vient aussi l'amertume de la bouche, qui en est comme une suite nécessaire. Ces maux ne sont que momentanés; mais si l'huile séjourne trop long-temps dans l'estomac, elle acquiert, avec un nouveau degré de corruption, une causticité plus forte & plus active, qui cause les plus grands ravages. Agissant avec trop de violence sur l'estomac, & principalement sur son orifice supérieur, que la plus légère sensation affecte vivement, elle donne des maux de cœur & de tête, & des étourdissemens qui viennent de l'irritation des nerfs. L'estomac est alors dans une contraction perpétuelle, & fait les plus grands efforts pour se soulager; mais comme son orifice inférieur & supérieur est resserré, les efforts deviennent superflus, & le malade éprouvera des nausées, jusqu'à ce qu'enfin le spasme s'apaisant, il rejette ce mauvais levain par haut ou par bas, & souleve par tous les deux à la fois: alors le vomissement, la diarrhée, l'épanchement de bile, le flux de ventre, & tout ce qui accompagne la foiblesse d'estomac occasionnée par le spasme, mettront fin à ses douleurs.

VIII. Je n'ai fait ju qu'ici qu'exposer mon sentiment sur les huileux; il me reste maintenant à rapporter en peu de mots ce qu'en ont pensé les Pères de la Médecine. Celle, en parlant des alimens qui sont bons pour l'estomac, prétend que le maigre lui convient mieux que le gras; & dans le chapitre suivant, où il traite de ceux qui lui sont contraires, il met de ce nombre la graisse & les noir. Riverius dit que les chairs grasses sont ennemies de l'estomac, & causent des nausées; & dans un autre endroit, elles relâchent, ajoute-t-il, le tissu de l'estomac, lui font perdre le ton & l'appétit. Le même, dans la Médecine Pratique, enseigne que les alimens gras & huileux excitent le vomissement. Enfin, dans les observations

communiquées à Riverius par d'autres Médecins, nous lisons, Observation 1^{re}, qu'une faim canine, occasionnée par l'usage des amers, avoit été guérie en s'en abstenant, & en y substituant de la graisse. Etmuller nous apprend que la graisse & les huileux donnent la dyssenterie. Le célèbre Boërhaave a très-bien décrit les maladies que cause l'usage des huileux. Richter, en parlant des végétaux comme nourriture, dit que les olives, par la trop grande quantité d'huile qu'elles renferment, surchargent l'estomac, & donnent du dégoût; & dans la thèse suivante, les noix sèches, dit-il se digèrent difficilement; la vétusté leur donne une huile rance, également nuisible à la poitrine & à la tête, & qui cause une certaine âcresité dans le gosier. Traitant des animaux dont on se nourrit; la graisse, dit-il, est d'une très-difficile digestion; elle ne peut convenir qu'aux gens robustes & voraces, parce qu'elle affoiblit le ton des parties solides, qu'elle ôte aisément l'appétit, & qu'elle donne des nausées. Dans un autre endroit, il enseigne qu'avec la graisse il faut manger beaucoup de pain, parce que mal digérée & devenant rance, elle occasionne des vents, des coliques, de la bile, & d'autres maux semblables. Pour peu qu'un estomac soit foible, dit Ackermann, il ne peut supporter la graisse; parce qu'elle le débilité davantage.

VIII. EXPÉRIENCE IV. *Les huileux ne conviennent pas à la nutrition.*

Cette expérience pourra paroître, au premier coup-d'œil, un paradoxe; mais avec un peu d'attention, on reconnoitra bientôt qu'elle a pour fondement la nature & la théorie. D'après la loi constante établie par le Créateur, notre nature semble exiger que les particules qui ont rempli leur fonction, & qui ont été broyées par le mouvement vital, sortent du corps, & que de nouvelles leur succèdent. Richter a très-bien comparé la vie animale avec la flamme d'une chandelle, qui, perdant perpétuellement de sa substance, s'entretient cependant par une nourriture continuelle; de même la vie humaine, malgré les pertes qu'elle fait à chaque instant de ses parties, se conserve dans son entier par la restitution successive des parties qui entrent dans les intestins. Mais pour que cette nutrition s'opère d'une manière convenable, il faut au préalable une certaine affinité entre les alimens & la nature de l'animal qui s'en nourrit. Les parties huileuses sortent, il est vrai, à chaque instant du corps par la transpiration & par les urines; mais s'ensuit-il pour cela que les huileux soient convenables ou nécessaires à la nutrition. En effet, un homme en bonne santé, qui ne se nourrit que de pain & d'eau, n'en est pas plus incommodé, & ses pertes se réparent aussi bien que s'il vivoit de graisse. Les quadrupèdes, qui ne mangent que des herbes, nous donnent le lait qui est rempli d'huileux. Le corps a donc la faculté de transformer en sa propre substance les alimens.

IX. La nutrition, qui n'est occupée qu'à réparer les pertes que nous faisons, a besoin non seulement de l'action des intestins pour opérer dans les alimens un changement nécessaire; elle demande encore que ces mêmes alimens soient d'une nature à pouvoir se soumettre à la cuisson, & que, dépouillant leur caractère primitif, ils s'identifient avec la substance animale: de là vient qu'ils conservent beaucoup moins de leur crudité, & qu'après la manipulation, ils ne sont plus aussi nuisibles; mais les huileux énervent les forces des premières voies destinées à cuire les alimens; aucune des humeurs qui facilitent la digestion ne peut agir sur eux: ainsi ils conservent toujours le caractère qui leur est propre; & abandonnés à eux-mêmes, ils se corrompent: de là naissent les maladies dont parle Boërrhaave dans ses Institutions Médicinales; Gaubius dans la Pathologie, & celle que nous venons de détailler dans l'expérience III^e de ce Mémoire. La digestion se fait mal; ainsi, la source à qui les humeurs qui, circulant dans notre corps, l'entretiennent & le conservent; cette source, dis-je, à qui les humeurs doivent leur bonne ou mauvaise qualité, se trouble & se corrompt dans le principe.

Des Médecins très-habiles ont pensé, il y a long-temps, que les huileux ne pouvoient se mêler aux humeurs sans une préparation préalable de la bile. Si au contraire on s'en rapporte aux expériences de Roederer & d'Uten d'Oerffer; expériences confirmées par celles que j'ai faites moi-même, on verra que, soit dans le mortier, soit au feu, la bile ne peut pas retenir les huileux au dessus de l'eau. En effet, au moindre mouvement, les parties huileuses quittent la bile, pour occuper la superficie du vase. Je n'en conclurai pas de là que la même chose se passe dans notre corps. Je sais que la structure animale recèle des opérations inconnues à l'Art, & qu'il ne peut imiter; mais en accordant à la bile, lorsqu'elle est dans notre corps, une vertu qu'elle n'a plus dans le mortier & dans le verre, s'enfuivra-t-il que les huileux sont propres à la nutrition? N'existe-t-il pas une très-grande différence entre s'engraïsser & se nourrir? l'un n'est-il pas indépendant de l'autre? Que dis-je? la nutrition, sans la graisse, n'acquiert-elle pas un degré de perfection de plus? n'est-ce point une circulation moins prompte qui fait que les parties grasses se séparent du chyle, se déposent dans le tissu cellulaire, & forment un embonpoint excessif. Ce défaut dans la circulation démontre évidemment que les vaisseaux n'ont plus cette force nécessaire pour une bonne nutrition.

La maigreur que les maladies aiguës occasionnent tout à coup, prouve que les veines absorbent la graisse. La graisse ainsi absorbée, sert-elle à la nutrition? c'est encore un problème. Les uns lui accordent cette faculté; les autres, & ce sentiment me paroît le plus probable, soutiennent le contraire. On fera de même pour la négative, si l'on veut faire attention à ce que nous venons de dire plus haut sur les qualités des huileux. Celle a placé l'huile & le poisson au nombre des alimens dont le suc

est mauvais. La graisse, dit Riverius dans ses Institutions Médicinales, est peu nourrissante; on doit plutôt la regarder comme assaisonement dans les viandes, que comme nourriture. Home enseigne que les substances grasses ne servent de rien à la nutrition. Akermann prétend qu'un embonpoint excessif est un symptôme de mauvaise santé.

X. EXPÉRIENCE V. *Les huileux entretiennent la putréfaction.*

J'ai démontré, Expérience II, les effets du soleil sur l'huileux le plus doux, & ce qu'il devi nt exposé trop long-temps à un air un peu chaud. Tel est le sort, non seulement de la graisse séparée du corps, mais encore de ces parties huileuses qui sont dans le mouvement de la circulation. Le froissement perpétuel qu'elles éprouvent alors, les rend sujettes aux mêmes inconvénients. C'est pourquoi les trop longues chaleurs de l'été, a dit le célèbre Huxham, causent tellement les humeurs, qu'elles sont beaucoup plus âcres en automne qu'au printemps. C'est-là cette inflammation dans le sang dont les Anciens ont si souvent parlé, & qui occasionne la bile âcre, les coliques, les dysenteries bilieuses & putrides, & ces fièvres malignes si communes au commencement de l'automne. Le célèbre Medicus est du même sentiment, qu'il appuie de ses propres observations. Il n'est personne qui ne voie que la graisse qui séjourne dans le tissu cellulaire, venant à se réduire en liqueur, met la vie de l'homme dans le plus grand danger, sur-tout si le mal a jeté des racines dans cette espèce de coiffe qui enveloppe les intestins, & qui par-là se trouve privée des vaisseaux destinés à l'excrétion; car alors la graisse liquéfiée allant directement des veines épiploïques à la veine porte, inonde le foie, met le trouble dans l'endroit où réside la bile, qui devient puante, soit par la qualité, soit par la quantité. Lorsque la graisse passe des veines hépatiques dans la veine cave, elle produit de l'âcreté dans le sang & toutes les maladies bilieuses & putrides.

Les Cuisiniers savent très-bien que plus la viande est grasse, plutôt elle se corrompt. J'ai démontré, Expérience II, que la rancidité est une espèce de corruption propre à la graisse. Si cette corruption, qui n'est causée que par un mouvement intérieur, s'attache à une partie quelconque, elle peut facilement infecter les autres, en se répandant dans toute la masse du corps. On ne doit donc pas être étonné si le célèbre Gaubius a mis au rang des causes de la putridité la trop grande quantité d'humeur inflammable. Platner, parlant du sang, qui, répandu dans le tissu cellulaire, se corrompt aisément, en donne pour cause la chaleur, qui, compagne inséparable de l'inflammation, détruit l'huile & la fait rancir. Huxham, pour corriger l'huile rance des poissons, & leur qualité qui tend naturellement à la putréfaction, recommande de les manger avec beaucoup de vinaigre. La gourmandise, a dit Richter, nous a fait aimer la graisse.

La

La Médecine la condamne, parce qu'elle est plus sujette à la corruption que tout autre aliment.

XI. EXPÉRIENCE VI. *Les huileux calment les douleurs, lorsqu'on peut les appliquer sur la partie souffrante.*

Il est constant que la douleur vient ou de l'irritation, ou de la trop grande tension des fibres nerveuses. On fait que les fibres trop tendues sont plus sujettes à l'irritation, & qu'un stimulant trop violent peut aussi irriter les fibres relâchées. Si la sensibilité est une suite nécessaire de l'irritation, & si un degré de plus de sensibilité cause la douleur, il s'ensuit qu'elle vient ou d'un stimulant quelconque, ou d'une trop grande tension dans les fibres. Ce défaut se corrige en faisant alonger les fibres davantage. On y réussit, en arrosant & en humectant. En effet, d'après les preuves physiques, les fibres peuvent s'alonger plus ou moins, en raison du liquide que l'on emploie. Or, si l'une des propriétés de l'huile est de corriger l'âcreté, d'émousser les stimulans, de donner plus de jeu aux fibres trop tendues, de les humecter & de les amollir, comme nous l'avons démontré dans l'Expérience I^{re}, il est donc prouvé qu'elles remplissent ces deux objets, & qu'elles augmentent les effets des anodins.

D'après ce que nous avons dit plus haut, il faut conclure qu'on ne doit alors employer que les huiles douces, & dans le cas seulement où l'on n'a point à craindre qu'elles se corrompent.

XII. EXPÉRIENCE VII. *Les huileux rendent le ventre libre.*

Différentes causes empêchent le ventre de remplir ses fonctions. Ou les matières ne sont point assez fluides, ou les intestins ne sont pas assez ouverts pour donner un passage aux excréments, ou enfin la force qui meut les matières n'est point assez puissante. Les Expériences I, II & VI, démontrent clairement que les huileux sont un remède efficace dans toutes ces circonstances. D'après cela, qui ne voit pas qu'ils rendent le ventre libre? Lorsque les glandes salivaires ne fournissent point assez de liqueur pour chasser les matières trop épaisses, les huileux les remplacent avec succès. Si les intestins sont resserrés par des spasmes, les huileux, en relâchant les fibres, ôtent le spasme & provoquent la sécrétion. Nous observons enfin que les huileux agissent d'une autre manière, lorsque le peu d'activité des intestins empêche les matières de couler. Ils sejourneront alors au fond des viscères; ils s'aigrissent; leur âcreté cause de l'irritation; & en stimulant les intestins, ils y produisent des contractions plus fréquentes, qui font évacuer les matières.

Celse a placé la graisse au nombre des choses qui relâchent le ventre. Le savant Richter, en parlant des animaux dont on se nourrit, dit que

la graisse de mouton provoque le vomissement, & qu'elle est un stimulant pour le ventre. Lorsqu'il traite de la manière dont doivent se conduire les femmes pendant leur grossesse, pour relâcher le ventre, qui est trop paresseux dans les derniers mois, il recommande l'usage des viandes un peu grasses, ou de breuvages dans lesquels on infuse de la manne. Etmuller prétend que l'huile relâche le ventre, l'amollit, & dissout doucement les matières recuites.

XIII. EXPÉRIENCE VIII. *Les huileux bouchent les pores de la peau.*

Cette expérience est fondée sur le témoignage unanime des Auteurs. Etmuller observe que les huileux remplissent les pores. Le célèbre Boërhaave nous apprend que l'usage des huileux bouche les pores. Platner rapporte, que de la graisse appliquée sur un érysipèle, y produisit des ulcères difficiles à guérir, parce que cette matière, par son âcreté, ne put pas attirer au dehors la cause du mal. Et dans une autre circonstance, ayant fait appliquer sur une tumeur des emplâtres, pour mettre l'humeur en mouvement, les huileux, dit-il, amollissent & relâchent les fibres; ils arrêtent la transpiration de la peau. Gaubius prétend aussi que la graisse bouche les pores & supprime la transpiration. Cette transpiration insensible, établie par la Nature pour purger le corps, nous prouve qu'elle ne peut être arrêtée, sans mettre la santé dans le plus grand danger. Mieux elle se fait, plus les forces destinées à cuire les alimens ont d'affinité pour chasser toutes les matières liquides, même les plus légères, dont le poids l'emporte toujours sur celles qui sont crasses, & délivrent ainsi le corps d'un fardeau trop pesant. Aussi le célèbre Pringle, parlant d'un onguent composé de soufre, d'ellébore & de graisse, pour guérir la galle, dit, pour éviter les maux que trop de pores bouchés à la fois auroient pu causer, je ne faisois frotter en même temps que la quatrième partie du corps.

L'usage des bains étoit fort commun autrefois chez les Egyptiens, les Grecs & les Romains: pour empêcher que dans les exercices de gymnase, les pores, décrassés par ces fréquentes ablutions, ne fussent trop ouverts à la transpiration, ils avoient coutume de se frotter d'huile. Aujourd'hui que l'Art gymnastique est négligé, & que nous employons la toile dans nos vêtements, nos corps sont moins exposés aux désagrémens de la sueur, & nous avons par conséquent moins besoin de prendre les bains & de nous frotter d'huile que les Anciens. La structure de nos corps demande plutôt des frictions sèches, qui réparent les pertes & aident à la transpiration.

(La Suite au Journal prochain).

M É M O I R E

SUR LA CULTURE ET L'ARROSEMENT

D E S P R É S .

C'EST une opinion universellement répandue dans toutes les provinces du Piémont & de la Lombardie, que plus les prés sont arrosés, plus leurs récoltes sont abondantes, & leur foin d'une meilleure qualité. De cette erreur trop accréditée, découlent une infinité de maux qui nuisent à l'avantage public & particulier de ces provinces. Pour être persuadé de cette vérité, il suffit d'observer dans les provinces d'Asti, d'Alexandrie & du Montferrat, où il se fait un grand commerce de bestiaux, combien leur chair est d'un meilleur goût, & combien la qualité des foins est supérieure pour l'entretien des bœufs & des chevaux, en comparaison des Provinces voisines. Cependant les prairies n'y sont point arrosées; de façon qu'il ne s'y fait jamais plus de deux récoltes; encore, quand les chaleurs de l'été durent long-temps, perd-on souvent la seconde. Malgré cela, ils retirent en quelque sorte plus de produit de leurs prairies, que ceux qui abusent de la facilité de les arroser.

Pour bien cultiver les prés, pour en retirer tout le fruit possible en foin de la meilleure qualité, il faut avant tout les applanir le plus qu'on le peut, en abattant toutes les inégalités, afin que l'eau puisse arriver par-tout également, sans séjourner nulle part. Il faut y faire des fossés pour donner l'écoulement aux eaux, & les entretenir toujours bien curés, user d'une grande sobriété dans leur arrosement, & ne jamais les arroser avant la première récolte. L'air frais du printemps, les neiges qui sont tombées pendant l'hiver, les pluies fréquentes dans l'une & l'autre saison, les rosées abondantes suffisent pour produire la première herbe, comme il est aisé de le voir dans les prés secs, où à peine sur dix années une il arrive de perdre la première récolte par la sécheresse. Si on cesse d'arroser les prés qui ont coutume de l'être, il peut arriver qu'on récolte une moindre quantité de foin à la première coupe; mais en les arrosant ensuite, on aura une seconde récolte aussi abondante que la première, & une troisième aussi abondante que la seconde. Or, le produit de cette troisième récolte indemnifera largement de la perte de la première, dont le foin sera égal en bonté à celui des provinces dont on vient de parler.

Après la première coupe, il faut laisser réchauffer le pré par le soleil, avant de l'arroser, différer l'arrosement en cas de pluie, avoir attention

que l'eau n'y séjourne pas trop, & ne lui en donner que ce qu'il en peut absorber, afin qu'elle n'entraîne pas avec elle les engrais, le fumier, & les parties nitreuses, si nécessaires à la végétation. Ce n'est point pour profiter de la commodité de l'eau qu'il faut baigner les prés; que ce ne soit jamais sans une nécessité absolue. Passé le mois de Septembre, à moins d'une grande sécheresse précédente, il faut cesser les arrosemens.

Si on se donne la peine d'examiner avec attention quelle est l'espèce d'herbe qui croît dans les prés qu'on a coutume de baigner, on trouvera, pour la plus grande partie, du jonc, de la bardane, du *lesca*, de la renoncule, tous produits de l'humidité, tel qu'il en vient dans les marais & lieux bourbeux. On peut observer aussi que le foin, une fois à sa maturité, même dans les meilleurs prés du pays, sans en excepter la Province & le voisinage de Turin, on n'aperçoit d'autres fleurs que celle de renoncule. Personne n'ignore que cette plante a des qualités âcres & vénéneuses, décrites par tous les Botanistes, & particulièrement par M. de Bomare.

D'après des expériences sûres, & qui conviennent presque autant aux terres fortes qu'aux terres légères, on a trouvé que le meilleur moyen de détruire les plantes nuisibles, & d'en faire pousser d'une qualité supérieure, étoit de nettoyer les prés, de les tenir secs, autant qu'on le peut; de ne les arroser que l'automne; de ne les arroser que pendant les grandes chaleurs de l'été, & encore avec beaucoup de parcimonie.

Peu de fumier suffira, si on ne lui enlève point ses sels par des arrosemens faits mal à propos. Si on avoit coutume de les engraisser tous les ans, selon le bon usage, on pourra le faire plus économiquement par la suite. On peut y substituer de la terre qui aura été amoncelée pendant six ou huit mois, & en retirer la plus grande utilité, en mettant la terre forte dans les prés dont le sol est léger; & la terre légère, dans les prés dont la terre est forte.

Plusieurs personnes ont été trompées par de faux rapports sur les marçites. Les Milanois appellent de ce nom certaines prairies qu'ils ont coutume de bien fumer pendant l'automne, & de tenir couvertes d'eau pendant l'hiver. Ils en font écouler l'eau au commencement de Mars, temps auquel ces prés sont déjà couverts d'herbe, qui croît en peu de jours, & qu'on fauche dans le même mois ou au commencement d'Avril. Ils donnent cette herbe à leurs vaches aussi-tôt qu'elle est fauchée; & les mettant ainsi au vert avant qu'il se trouve de l'herbe dans les pâturages ordinaires, ils leur procurent une grande augmentation de lait. Cette herbe n'est qu'une espèce de *lesca* plus tendre, appelée *blache* par les Savovards; mais le foin qu'on en retire n'est propre qu'à déranger le corps des bœufs & des chevaux. Ceux de ces animaux qu'on entretient avec cette nourriture, paroissent, en moins d'une heure, vides, flasques, &, pour ainsi dire, moins nourris que s'ils n'avoient rien mangé.

Un ancien Officier de Cavalerie attribue le dépérissement des chevaux qui étoient en quartier dans la *Biellèse*, à la crudité de ses eaux. Je crois qu'il s'est trompé sur la cause. Depuis que quelques particuliers qui éprouvoient les mêmes inconvéniens dans leur propres chevaux, ont changé l'usage du pays de baigner les prés dans toutes les saisons; depuis qu'ils ont adopté la méthode de fumer les prés tous les ans, ce qu'ils ne faisoient point auparavant, & de ne les arroser que dans le milieu de l'été, & jamais sans nécessité, les chevaux qu'on nourrit dans la *Biellèse* y réussissent aussi bien que ceux qui sont élevés dans les autres provinces.

Pour bien connoître la vérité de ces propositions, & pour en retirer tout l'avantage possible, il faut que le propriétaire suive l'expérience de ses propres yeux, loin de s'en fier aux payfans, qui sont tenaces dans leur avis, & qui se départent difficilement de leurs préjugés. Ce n'est qu'après une suite de plusieurs années de récoltes abondantes, & par la comparaison de la qualité & de la quantité de leurs foins avec celui des prés voisins, arrosés selon l'usage ancien, qu'ils conviennent de l'avantage des nouvelles méthodes auxquelles on les a contraints, & qu'ils sont bien aises de les avoir adoptées.

Quiconque pratiquera avec soin cette manière de gouverner ses prés, trouvera encore que la chair des bestiaux qui y seront élevés, fera d'une meilleure qualité. C'est une observation constante parmi les Bouchers, que la chair est fleurie (comme ils s'expriment), & la graisse blanche, quand les bœufs sont engraisés dans des prés secs ou arrosés à propos; tandis que la chair est d'un rouge noirâtre, & la graisse jaune, quand les bœufs sont nourris dans des pâturages où il croît des herbes âcres & marécageuses. L'air environnant deviendra sec & salubre, & on n'y verra point, comme dans les prés arrosés selon l'usage ordinaire, s'élever, au lever & au coucher du soleil, de ces vapeurs qui ressemblent à des brouillards: on ne s'y sentira point pénétré jusqu'aux entrailles par un air humide, qui, outre qu'il mouille les vêtements, fait ordinairement éprouver un froid considérable à toute la personne. Si on ne fait les arrosemens qu'après la moisson, ou peu de jours auparavant, l'atmosphère étant alors plus pure, les blés qu'on récoltera dans les champs voisins seront plus pesans, & donneront plus de farine: on fera une épargne d'eau qui pourra être employée à un autre usage: on n'aura plus à craindre ces dangereuses infiltrations qui, portant au loin l'eau surabondante, occasionnent des dégâts dans les campagnes, entrent dans les maisons, croupissent dans les caves, & se communiquant aux puits d'eau vive, en corrompent la salubrité. Pour parer à ces inconvéniens, plusieurs Communautés ont fait à grand frais des fossés de circonvallation à quelque distance de leurs habitations, dont ils n'ont pas retiré tout le bon effet qu'ils en attendoient, comme on peut le voir à *Santia*, à *Saint-Germain*,

à *Trouzano* & à *Bianzé*. Le foin étant une denrée de première nécessité partout & dans tous les pays; si, par un bon régime, on réussit à en faire pousser dans chaque pré une plus grande quantité & d'une meilleure qualité, il en résultera un avantage général, qui contribuera sans doute à la félicité publique. Ce que je viens de prescrire ne convient point aux prés sablonneux; ils exigent plus d'eau; il faut les arroser plus tard, en Septembre, & quelquefois même en Octobre.

On pourra regarder comme une règle générale qui convient à tous les cantons, que là où il croît de la renoucle & du *lesca*, il faut nécessairement diminuer les arrosemens; & on appellera à juste titre bien gouvernés, les prés dont les fleurs les plus élevées au temps de la première récolte, ressemblent à des épis de millet, ou qui ont la forme de panaches de diverses couleurs, dont les femmes ornent leur tête, & que les payfans appellent vulgairement *fenérole*.

Quiconque n'adoptera pas ces préceptes, retirera de ses prés moins de foin, & d'une moindre qualité; en outre, dans les années suivantes, il aura beaucoup de peine à les nettoyer des mauvaises herbes que les arrosemens hors de saison y auront fait pulluler, & à y faire croître les bonnes que l'eau aura étouffées. La perte sera en raison de la ténacité du terrain, c'est-à-dire, plus grande dans les terres argileuses & fortes, & graduellement moindre, en raison de la plus grande légèreté du sol.

Le foin qu'on récolte dans les prés bien cultivés, est, d'après le calcul, du double plus pesant qu'un pareil volume de foin qui contient des herbes marécageuses & aquatiques. il s'en trouve même dans les prés dont les arrosemens ont été surabondans, dont le poids n'est que le huitième, ce poids diminuant en raison de la plus grande quantité d'herbes marécageuses.

D I S S E R T A T I O N

*Sur la sensibilité des Insectes, précédée de quelques observations
sur la Manté;*

Par l'Abbé POIRET.

I. Observations sur la Manté [a] (1).

LA manté est un insecte qui se trouve particulièrement dans les provinces méridionales de la France; la finesse de sa taille, l'élégance de ses

[a] Voyez pour toutes les notes à la fin du Mémoire.

ailes, & sa belle couleur verte, en font un des plus beaux insectes de l'Europe. Son extérieur n'a rien de cette difformité qui rebute dans la plupart des autres coléoptères; sa tête est plate, d'une forme triangulaire; son corcelet est allongé, & très-bien fait; son port a quelque chose de noble, ainsi que la plupart de ses autres mouvemens. Souvent elle se dresse sur ses quatre pattes de derrière, tient la tête & le corcelet droit avec les deux pattes de devant réunies & pliées. C'est à raison de cette posture suppliant que les Provençaux l'ont appelé *prie Dieu* (*preguo-Diou*.)

Qui croiroit qu'avec des dehors aussi séduisans, & un certain air de bonté qui l'a fait regarder comme un insecte dévot, la mante ne vécut que de sang & de carnage? Aussi la Nature lui a donné des armes conformes à ses inclinations cruelles. Ses deux premières pattes, attachées au haut du corcelet, sont composées de muscles très-vigoureux. Le long des cuisses & des jambes, il règne deux rangs de fortes épines, terminées aux tarfes par un ergot très-aigu. C'est avec des armes aussi terribles qu'elle déclare la guerre aux autres insectes. Malheur à l'infortuné qui tombe entre ses pattes! elle le saisit vigoureusement: une fois serré entre ce double rang d'épines, la moindre résistance est impossible, même aux plus forts; alors la cruelle leur mange à discrétion le cœur & la tête. Elle rejette ordinairement le ventre, comme une nourriture trop grossière. Ses mâchoires sont tranchantes, environnées de quatre petits barbillons qui lui servent à retenir les morceaux prêts à s'échapper. Sa posture dévote n'est donc rien moins que ce qu'elle annonce. Elle ne se tient droite & les pattes de devant repliées & élevées, que pour saisir plus subtilement les insectes au passage. C'est ainsi que, par cet extérieur hypocrite, elle trompe ceux qui ne la connoissent pas, & ne fait pas même grâce à ses semblables.

Voici un fait dont je fus témoin, & qui me fit perdre les préjugés que la mante m'avoit inspirés en sa faveur. J'en conservois une depuis huit jours sous un bocal. J'ignorois d'abord avec quoi la nourrir, ne voulant accepter aucune des plantes que je lui présentois, lorsque, lui offrant son semblable pour lui procurer les agrémens de la société, je la vis se précipiter dessus & le dévorer. Instruit de ce qui pouvoit flatter son appétit, je satisfis sa voracité aux dépens des autres insectes; elle recevoit tout avec avidité, & n'épargnoit pas même les plus fortes sauterelles, qui, malgré leur élasticité, ne pouvoient s'échapper de ses pattes. Un jour je lui présentai un jeune mâle extraordinairement vil. J'espérois que son élégance & ses caresses fléchiroient cette barbare. En effet, celui-ci s'en étant approché pour lui faire sa cour, il n'en fut d'abord repoussé que par quelques coups de pattes; mais devenant trop importun, il fut saisi, & paya de sa tête cet excès de témérité. Quoique décollé, il n'avoit rien perdu de sa première vivacité; ses instances n'étoient pas moins pressantes; tellement qu'à force de s'agiter, il vint à bout, avec ses pattes de devant, de

faiir par le cou sa cruelle maîtresse. J'étois curieux de voir quelle vengeance, sans tête, il pourroit exercer contre elle. Mais à peine pus-je en croire mes yeux, lorsque je le vis oublier le ressentiment, pour ne s'occuper qu'à satisfaire la passion que la mante lui avoit inspirée. Un instant après, je les trouvai vraiment accouplés; & pour m'assurer d'un fait aussi bizarre, je levai le bocal, & après avoir détaché la patte qui retenoit la femelle par le cou, je fis fuir la mante. Elle s'échappa, & entraîna le mâle uni avec elle. J'essayai légèrement de les séparer; mais ils tenoient si bien, que leurs ventres s'allongeoient plutôt que de se désunir: alors je cessai de les troubler, & je les observai pendant plus d'une heure dans la même position. Le lendemain matin, autre action de férocité. Le tronc de son amant, encore palpitant, servit de déjeuner à la mante barbare; elle mangea même jusqu'au ventre, qu'elle abandonnoit dans les autres insectes. J'avois eu soin cependant de fournir abondamment à ses besoins; mais elle paroît préférer son semblable à toute autre nourriture. J'ai observé que toutes n'avoient pas la même voracité; que les mâles étoient bien moins avides que les femelles. J'en ai même conservé plusieurs, tant mâles que femelles, qui sont restés quinze jours, & même plus long-temps, sans prendre aucune nourriture, & qui cependant n'étoient ni moins vives, ni moins actives que les autres. Un fait aussi extraordinaire, & que Boyle avoit déjà observé dans les mouches, m'a conduit à étudier la sensibilité des insectes, que je vais essayer de développer dans la Dissertation suivante.

II. *Dissertation sur la sensibilité des Insectes.*

Traiter de la sensibilité des Insectes, n'est-ce pas porter une main téméraire à ce voile sous lequel l'Auteur de l'Univers a caché tant de mystères? Malgré le progrès des Sciences & la fidélité des observations, la Nature aura toujours un sanctuaire ténébreux, impénétrable aux regards les plus perçans. Si des phénomènes, qui tous les jours frappent nos yeux, sont encore sans explication, comment oser en donner une à ceux dont la cause échappe à nos sens? L'étude de la Nature nous a appris à juger des causes par les effets, & réciproquement des effets par les causes: mais lorsqu'il s'agit d'objets métaphysiques, nous ne pouvons les connoître que par analogie. Nous sentons, nous raisonnons & nous jugeons; & ces différentes opérations, nous les exprimons par des signes & des gestes constants & uniformes dans tous les êtres de notre espèce. Ce n'est donc que par nos propres sensations que nous pouvons apprécier celles des autres: aussi sommes-nous incapables de connoître le désordre d'une passion que nous n'avons jamais éprouvée; donc toutes les fois qu'un être s'annoncera avec les mêmes signes par lesquels nous exprimons nos sensations, nous n'aurons pas de peine à deviner ce qui se passe dans son intérieur ou dans ses organes: mais quand nous rencontrerons des êtres dont l'organisation diffèrera

différera de beaucoup de la nôtre, qui, soumis aux mêmes épreuves, ne rendront pas les mêmes signes. Oserons-nous les croire, malgré cela, aussi sensibles, autant affectés, & dans la même situation que nous? C'est ce que je vais examiner, pour déterminer la sensibilité des insectes, que je crois n'avoir encore été traitée par aucun Naturaliste, au moins dans le sens que je le présente ici. Descartes a regardé tous les animaux, excepté l'homme, comme autant d'automates, incapables également de douleur & de plaisir. L'expérience a toujours détruit son système; mais en le refusant, l'on n'a point assez bien distingué le degré de sensibilité qui doit varier dans les différens êtres du règne animal. Mes observations seront bornées, pour le moment, à la sensibilité des insectes. J'ai étudié leur organisation, leur manière d'être au milieu de la douleur & du plaisir; je l'ai comparée avec celle des grands animaux affectés de même, & j'ai cru pouvoir conclure qu'il n'y avoit dans les insectes que très-peu de sensibilité. Je peux me tromper; mais peut-être mes erreurs fixeront-elles l'attention des Savans sur une question qui mérite d'être approfondie, & je m'applaudirai encore d'avoir fourni l'occasion de découvrir la vérité.

Par *sensation*, l'on entend cet ébranlement qui s'opère dans les fibres par le choc de quelque corps étranger, & qui communique à l'ame un sentiment de plaisir ou de douleur, selon la force de la vibration. La délicatesse de la roideur des fibres doit donc nécessairement l'augmenter ou la diminuer par proportions. En effet, dès que ces mêmes fibres viennent à s'oblitérer, se durcir ou se détendre, les sensations ne se font sentir que très-faiblement. Tous les jours nous coupons, sans la moindre douleur, les cornes & les ongles, qui ne sont que l'extrémité de certaines fibres durcies. Elles renferment cependant un principe de vie, puisqu'elles repoussent continuellement, malgré nos soins à les retrancher. Les fibres attachées aux dents occasionnent souvent, par leur tension, de violentes douleurs; une fois détendues par leur séparation d'avec les dents, toute douleur cesse.

D'après cela, l'organisation des insectes est peu propre à recevoir des sensations bien vives. Revêtus ordinairement d'une épiderme très-dur, dont ils sont comme cuirassés, ils paroissent par-là à l'abri des blessures. Quand bien même cette membrane seroit attaquée, l'irritation devroit être peu sensible dans un organe aussi grossier. Tout est presque sec chez eux: on y voit peu de parties charnues; leurs fibres ne sont pas arrosées par ces humeurs abondantes, qui rendent si souples les fibres des grands animaux.

Si nous ajoutons l'expérience à ces principes, nous verrons en effet que les organes des insectes sont peu affectés dans des opérations qui devroient occasionner ou leur mort, ou de fortes douleurs. Ne voyons-nous pas tous les jours, par exemple, des enfans traverser de quelque corps léger

le ventre d'une mouche, & prendre plaisir à la faire voler avec cet attribut étranger, dont la partie extérieure forme un volume plus considérable que l'ensemble de la mouche; d'autres, plus cruels encore, enfoncent impitoyablement de longues épingle dans les entrailles du haneton commun. L'épingle tient à un anneau de papier qu'ils enfilent dans un petit bâton. L'insecte en cet état vole en tournant autour de cet axe avec une rapidité extraordinaire, & sans être arrêté par les douleurs qu'il paroît devoir éprouver. Ces petits barbares le conservent plusieurs jours avec cet attirail de souffrance, & le trouvent toujours disposé à se prêter à leurs badinages. Des faits aussi surprenans, & auxquels peut être l'on ne fait pas assez attention, annoncent une bien grande insensibilité dans ces êtres passifs. Un quadrupède maltraité aussi cruellement ne tarderoit pas à expirer, ou au moins ses forces, épuisées par la douleur & le désordre de ses organes, lui permettroient à peine de changer de position. Combien de fois n'a-t-on pas vu des mouches sans tête essayer de voler? & si elles ne l'ont pu faire, leurs balancemens prouvent qu'on ne doit l'attribuer qu'au défaut d'équilibre. Arrachez une patte à un insecte, il ne donnera aucun signe extérieur de douleur. Cette mutilation n'occasionnera ni la mort, ni aucune maladie apparente; & même n'a-t-on pas reconnu que, dans quelques espèces, multiplier les mutilations, c'étoit multiplier les individus, & que chaque partie d'un polype devenoit un polype entier. A des preuves aussi convaincantes, il est difficile d'accorder beaucoup de sensibilité aux insectes. Mais allons plus loin.

La sensibilité ne consiste pas seulement dans la vibration des fibres; les organes physiques ne sont que les canaux qui la transmettent au principe de notre vie. Toute sensation est nulle, dès qu'elle ne l'est point sentie; mais la nature de ce principe intérieur, dont l'existence est très-bien prouvée, sera toujours un mystère. Les différens noms d'âme, de raison, d'esprit ou d'instinct qu'on lui a donnés, prouvent que les Philosophes ont reconnu une très-grande différence dans ce principe, selon les êtres qu'il anime. Ils ont admis divers grades de raison; pourquoi donc n'admettrions-nous pas également différens degrés de sensibilité? sensibilité qui doit prendre diverses nuances, selon la nature de ce principe qui lui sert de base. Et si l'Auteur de l'Univers a mis une si grande variété dans les individus, dans le développement & la constitution de chaque être, dans leur instinct & leurs opérations, peut-on douter qu'il n'ait également varié leur sensibilité? Elle paroît diminuer par des degrés imperceptibles, depuis l'homme jusqu'au dernier des insectes, & s'anéantir en quelque sorte dans les espèces qui occupent le dernier rang. En effet, autant rapprochés du règne végétal qu'éloignés de l'espèce humaine, les insectes participent également aux attributs des deux règnes dont ils forment le chaînon. Linnæus, dans ses Aménités Académiques, a fait un parallèle très-ingénieux entre les métamorphoses des insectes & le

développement des plantes. Il compare la graine avec l'œuf, la production des branches & des feuilles avec l'état des larves, les boutons avec les chrysalides, & les fleurs avec l'insecte parfait. Il y a trouvé des rapports si marqués, qu'on admire également & la justesse des observations, & le profond génie de l'observateur.

M. Lefser, célèbre Naturaliste Allemand; le célèbre Swammerdam, & plusieurs autres Savans ont été également frappés des rapports qu'ils ont apperçus entre les derniers individus du règne animal & les premiers du règne végétal. M. de Buffon lui même a très-bien démontré que la distinction des règnes n'existoit point dans la Nature, & qu'elle ne passoit d'une classe à une autre que par des nuances insensibles. N'est il donc pas naturel de conclure de là, par analogie, que l'ordre établi pour le physique est le même pour les facultés intellectuelles? Peut-on croire que l'Auteur de la Nature, qui a créé l'insecte si différent des autres animaux, lui ait donné la même sensibilité?

Les signes extérieurs sur lesquels nous établissons nos jugemens, à l'égard des êtres différens de nous mêmes, s'accordent parfaitement avec ce que nous avons dit jusqu'à présent. Tous les grands animaux expriment leur douleur par des cris, des hurlemens, ou d'autres signes équivaleus; par conséquent, moins un animal donne des signes extérieurs de douleur, moins il souffre. Si je frappe un chien, si je blesse un oiseau, ils annoncent, par leurs gémissemens, les sensations douloureuses qu'ils éprouvent. C'est un moyen que la Nature leur a accordé, ou pour faire connoître le besoin qu'ils ont de secours, ou pour attendrir celui qui les maltraite. Leurs plaintes ont quelque chose de touchant, qui désarme quelquefois leur ennemi, ou du moins qui leur attire le secours de leurs semblables. Nous ne voyons rien de tel dans les insectes, à quelque épreuve qu'on puisse les mettre; ils ne forment ni plaintes, ni soupirs. Plusieurs d'entre eux rendent des sons, il est vrai; mais chacun fait que ce n'est point par la même voie que les autres animaux; aucuns sons ne sortent de leur gosier. Dans quelques-uns, c'est le battement de leurs ailes, comme dans la cigale & le grillon; d'autres, c'est le frottement de leurs pattes, comme dans le sphinx à tête de mort, & même ces bruits cessent ordinairement, dès que l'insecte est captif ou maltraité. Il paroît qu'ils s'en servent plutôt pour exprimer leurs plaisirs, & quand le besoin de l'accouplement se fait sentir, que pour faire connoître leur douleur. Or, si la Nature ne leur a laissé aucun moyen d'annoncer leurs souffrances & de réclamer la compassion de leur ennemi, il est bien à présumer qu'ils n'en avoient pas besoin.

Il est vrai que lorsque l'on saisit les insectes, ils se débattent & s'agitent de toutes leurs forces; mais il y a li-u de croire que cela vient plutôt de la privation de leur liberté, que de la douleur qu'ils éprouvent. Un gros

papillon, par exemple, percé de plusieurs coups d'épingles, se débat vivement dans l'instant de l'opération; mais dès qu'on lui rend sa liberté, il paroît aussi tranquille que s'il n'avoit reçu aucune blessure; il voleroit même, si le mécanisme de ses ailes n'étoit point endommagé. J'en ai souvent conservé pendant six à sept jours en vie, quoique je les eusse percés en plusieurs endroits de l'estomac & du ventre, pour les conserver desséchés & avec leurs couleurs naturelles.

Enfin, le fait que j'ai cité de la mante me paroît confirmer toutes ces idées. Est-il possible de croire que la perte que cet insecte fit de sa tête, quoique mangée par parties, ait excité en lui quelque douleur? Croira-t-on qu'un être souffre, quand, après une si cruelle opération, il conservera toujours la même vivacité? quand il restera encore assez de force dans ce tronc décapité, pour fuir la femelle, & remplir, en expirant, le but de la Nature? quand il annoncera une surabondance de vie, par un acte auquel la maladie & les souffrances s'opposent presque toujours dans les grands animaux? quand on le verra enfin s'unir intimément avec cette cruelle, dans un moment où tout devoit l'exciter à la vengeance? quand il sacrifiera au plaisir de sa femelle le reste d'un corps dont la tête avoit déjà été la victime de sa voracité?

Mais ne seroit-il pas possible de rendre raison de cette insensibilité dans les insectes, & d'expliquer le mécanisme qui le produit? Pour cela, il faut remarquer que, dans les grands animaux; tous les nerfs viennent aboutir au cerveau. C'est-là que le principe de la vie semble avoir fixé son séjour; c'est là qu'aboutissent toutes nos sensations: aussi est-ce pour cette raison que plusieurs Philosophes ont prétendu que l'ame étoit placée à la glande pinéale, à ce point de réunion des nerfs. Ce que le cerveau est aux nerfs, le cœur l'est au sang. C'est dans ce principal organe, où il se purifie & s'élabore; c'est dans cet organe où se font sentir particulièrement les différens états dans lesquels il se trouve: aussi en a-t-on fait le siège du sentiment. Les différentes qualités que nos passions donnent à notre sang, le portent avec plus ou moins de vitesse dans le centre de la circulation. Échauffé par la colère, la vengeance ou l'amour, il acquiert dès-lors un volume plus considérable, & passe dans le cœur avec plus d'abondance & de célérité; il le dilate & l'échauffe; il le chatouille ou le déchire, selon la nature des passions qui l'ont mis en effervescence. Mais si à une passion violente succède la mélancolie, la tristesse ou l'ennui, le sang alors perd beaucoup de son activité, son action est ralentie; il passe en moindre quantité à la fois dans l'aorte: le cœur alors se rétrécit, les pulsations sont moins fréquentes, & nous éprouvons sensiblement une contraction douloureuse, qui, à la longue, amène notre destruction. Tel est donc en nous le mécanisme de la sensibilité & du sentiment. La première s'opère dans le cerveau, & le second dans le cœur. Ce sont-là les deux sources de la vie,

& la moindre blessure faite à l'une ou à l'autre, occasionne une prompte mort.

Appliquons maintenant ces principes aux insectes. En vain l'on a cherché dans quelle partie de leur corps résidoit le principe de leur vie; les plus exactes observations n'ont encore conduit à aucune découverte là-dessus, & l'on a été obligé de convenir qu'il se trouvoit également répandu dans tous leurs organes. En vain l'on a séparé la tête du corcelet, & le corcelet du ventre, toutes ces parties remuent encore long-temps après leur séparation, & même continuent à remplir les fonctions auxquelles la nature les a destinées. C'est ainsi que l'on voit dans quelques-uns la tête armée de mâchoires ou de pinces, saisir encore l'instrument avec lequel on le tourmente, le corps de l'abeille darder son aiguillon contre l'ennemi qui l'attaque, & des corps tronqués s'accoupler avec leurs femelles. Cette expansion de vie a été poussée si loin, que l'on remarque tous les jours les pointes de la coquille de l'oursin s'agiter encore sur l'ailette, tandis que l'animal est déjà digéré.

De là il suit donc évidemment que les fibres des insectes n'ont aucun point de réunion, mais qu'elles se terminent toutes à la partie pour laquelle elles ont été destinées; de là il s'ensuit que la partie offensée doit être la seule qui souffre; que la tête ne doit nullement se ressentir des douleurs du ventre, ni le ventre de celle de l'estomac. C'est d'après de semblables phénomènes que l'on a été obligé de conclure que tous les organes de l'insecte jouissoient du même degré d'existence & de vie. C'est encore là un des principaux caractères par lequel l'insecte se rapproche du règne végétal. Tous les jours on enlève aux plantes & aux arbres un grand nombre de leurs branches, sans que le principe de la végétation en soit altéré, puisqu'il est dans les végétaux, comme dans les insectes, également distribué dans toutes leurs parties. C'est ce qui a fait dire à plusieurs Naturalistes, que ces derniers n'étoient que des *plantes ambulantes* (2).

Privés, jusqu'à un certain point, de sensibilité, les insectes le seront encore de sentimens & de passions. Leurs effets, comme je l'ai dit plus haut, se font sentir particulièrement dans le cœur, par le moyen de la circulation plus ou moins accélérée de la masse du sang. Or, dans la plupart des insectes, l'on n'a pu jusqu'à présent y découvrir de cœur, soit que la petitesse de cet organe ait échappé aux meilleurs microscopes, soit que, plus probablement, ils n'en aient eu aucun besoin. En effet, le cœur est chez nous le siège de la circulation. Cette circulation paroît ne pouvoir exister dans les insectes; leurs humeurs sont visqueuses & gluantes, incapables, par leur ténacité, de passer par des vaisseaux qu'il faut supposer proportionnés à la petitesse de leurs autres parties. Comment donc des humeurs aussi épaisses pourroient-elles jamais pénétrer dans les canaux étroits de leurs veines (3)? Si l'on trouve du sang dans quelques insectes, comme dans les puces, les

mouchérons, &c., ce n'est très-souvent, comme l'observe très-bien M. Lefser, qu'un vol fait aux grands animaux. L'on trouve cependant un cœur dans les grenouilles, & une circulation bien marquée; mais aussi l'expérience prouve que cette circulation & ce sang ne forment pas l'existence principale de ces amphibies, puisque, si on leur arrache les entrailles & le cœur, & qu'on jette dans l'eau leur corps au si vidé, elles continuent à y nager comme auparavant, avec une vitesse qui surprend. En faut-il davantage pour nous prouver que les insectes ne jouissent que d'un bien faible degré de sensibilité?

Doué de si peu de sensibilité, l'insecte sera-t-il donc exempt de douleurs & de plaisirs dans toutes sortes de positions? Je ne le crois pas; & c'est ce qu'en peu de mots il me reste à examiner. Nous avons vu l'insecte à l'abri des souffrances par son organisation, par la nature de ses fibres, par la privation de sang, & par la dureté de son épiderme (4). Nous avons vu qu'une partie de lui-même pouvoit être affectée, sans que la sensation passât plus loin. Mais si tous les organes sont attaqués à la fois, soit par une trop forte chaleur, soit par un degré de froid violent, ou par un fluide très subtil, il se fait alors un ébranlement général dans tous les nerfs, & l'insecte doit se trouver dans un état de crise très-pénible; il doit éprouver autant de douleur qu'il est capable d'en supporter. Cet état même peut en un seul instant occasionner une mort générale dans tous les organes, tandis que ses blessures ne le tuent que par parties. Par une raison contraire, toutes les fois qu'un insecte, engourdi par le froid, se trouvera dans un atmosphère plus échauffé, la douce chaleur qui pénètre ses organes doit être pour lui une source de plaisir: aussi voyons-nous dans l'automne les mouches collées en grand nombre contre les murs exposés au midi. Elles paroissent alors prendre un nouveau degré de vie, & leur activité atteste leurs jouissances. Voilà, je crois, les seules circonstances où les insectes peuvent jouir ou souffrir complètement, & selon l'étendue du degré de sensibilité que la Nature leur a accordé.

Il y a encore en eux deux sens, qui peuvent contribuer à leurs plaisirs; le sens de l'odorat & celui du goût. Il n'est guère possible de refuser aux insectes le sens du goût, puisque nous les voyons se précipiter avec avidité sur les alimens qui leur sont propres, & rejeter constamment tous ceux qui ne leur conviennent pas. Quoique la situation du sens de l'odorat, que les uns placent dans la trompe, d'autres dans les antennes ou dans les stigmates, soit encore très-incertaine, il n'est pas moins vrai que ce sens, dans les insectes, est d'une très-grande délicatesse. Les abeilles, qui se réunissent sur un parterre de fleurs; les mouches, qui font tant de dégâts dans nos cuisines, ne s'y trouveroient pas en si grand nombre, si elles n'étoient attirées de très-loin par les émanations de ces alimens. Ces deux sens paroissent devoir être la principale source de leurs plaisirs & de leurs douleurs. La finesse de ces organes étant ébranlée par des par-

ricules très-déliées, les insectes ne peuvent être insensibles à ce léger chatouillement, & la plupart le témoignent assez par le battement de leurs ailes au milieu de leurs jouissances. L'acte de l'accouplement est encore recherché avec trop de peines, de finesse & de ruses par tous les insectes, pour qu'ils n'éprouvent point, en s'accouplant, un plaisir bien vif. Ils s'y livrent même avec tant de passion, que cet acte ordinairement épuise leur chaleur, & termine leur existence.

Tels sont les principes & les faits d'après lesquels j'ai cru pouvoir conclure que les insectes ne jouissoient que d'un bien foible degré de sensibilité. Il me semble que ces mêmes principes peuvent s'appliquer à chaque individu du règne animal, & qu'il est possible de juger, par leur moyen, jusqu'à quel point la Nature les a rendus sensibles.

N O T E S.

Page 334. (1) **C**ET Ouvrage n'est qu'un léger essai d'un autre beaucoup plus considérable; il exige une foule d'observations & de recherches, que la dissipation des voyages, & mon séjour actuel en province ne m'ont point permis de compléter. Paris, par ses grandes Bibliothèques, & le nombre des Savans qui l'habitent, est la seule ville qui puisse fournir les secours nécessaires pour un travail de cette nature. En attendant que les circonstances m'y ramènent, je me suis déterminé à rendre publique cette Dissertation. Plus ami de la vérité que de mes opinions, je recevrai avec reconnaissance les observations des personnes instruites. Je les prie d'envoyer leurs lettres à mon adresse, chez M. Roulet, Libraire; sur le Cours, à Marseille.

Pag. 341. (2) *Plantes ambulantes.* Il est vrai que les insectes nous étonnent souvent par les moyens qu'ils emploient pour attaquer ou se défendre, & éviter ce qui peut leur nuire. Les plantes nous présentent de semblables phénomènes, qui ne sont point échappés au savant Linnæus. S'agit-il de recevoir les douces influences du soleil? on les voit aussi-tôt développer leurs feuilles, & présenter à ses rayons toute la beauté de leurs pétales & de leurs fleurs. L'air au contraire devient-il humide & nébuleux? dès-lors tout est refermé; les calices se contractent; les pétales, repliés sur les étamines, en défendent la poussière fécondante d'une humidité nuisible. Une rosée nutritive va-t-elle les rafraîchir? les feuilles se recoquillent, & forment une espèce de coupe pour recevoir en plus grande abondance la nourriture dont elles ont besoin. Une plante est-elle fixée dans un sol aride, à côté d'un plus fertile? toutes ses racines se dirigeront vers ce dernier, plus propre à les nourrir. Voilà donc, dans les végétaux,

des phénomènes aussi frappans que dans les insectes : on les voit également occupés à se procurer leur nourriture, & à s'éloigner de ce qui peut leur nuire.

Ibid. (3) *Les canaux étroits de leurs veines.* Je ne veux pas cependant prouver par-là qu'il n'y ait dans les insectes une circulation quelconque ; mais il me paroît que cette circulation doit être bien différente de celle qui s'opère dans les grands animaux. Je la crois plus analogue à celle des plantes, sur laquelle l'on n'a encore rien décidé de positif. Les suc nourriciers, atténués dans l'estomac de l'insecte, doivent passer ensuite dans les différens canaux destinés à les recevoir, & y former les liqueurs qui leur conviennent. Mais qu'ensuite ces liqueurs soient continuellement chassées & renvoyées dans ces mêmes canaux, comme le sang chez nous, c'est ce que je ne crois pas probable. La circulation, dans les grands animaux, occasionne dans tous leurs organes un degré de chaleur qui augmente à proportion de leur petitesse. Les insectes au contraire n'ont aucune chaleur qui nous soit sensible. C'est peut-être encore à ce défaut de circulation, ou au moins à cette circulation très-lente, qu'il faut rapporter les longs jeûnes qu'ils sont capables de supporter, malgré la voracité de quelques-uns. La larve du fourmi-lion reste au moins six mois de l'année sans rien prendre, & j'en ai vu, outre cela, rester plus de deux mois à jeun dans le fort de l'été, & ne manger tout au plus que quatre ou cinq petites fourmis en un an ; & ce qui surprendra, c'est qu'elle en avaleroit autant par jour, si on les lui présentait. A l'égard du sang, il est fort indifférent qu'il soit rouge ou de toute autre couleur. Chacun sait que la nature des alimens & celle des suc digestifs font varier sa couleur : aussi, en prouvant qu'il n'y avoit point de sang dans les insectes, j'ai seulement cherché à démontrer que leurs liqueurs étoient bien différentes des nôtres ; qu'elles sont plus visqueuses, plus gluantes, & moins propres à passer par des canaux très-étroits.

Pag. 342. (4) Tout ce que j'ai dit dans cette Dissertation, regarde particulièrement les insectes parfaits ; car, tandis que les plus fortes blessures peuvent à peine détruire ceux-ci, les larves au contraire périssent à la moindre piquûre, & ne peuvent en général supporter le jeûne aussi long-temps que les premiers, qui cessent ordinairement de manger après cette dernière métamorphose. D'ailleurs, je n'ai établi que des principes généraux, qui seroient susceptibles de beaucoup de restriction ou d'étendue dans l'application qu'on pourroit en faire sur les différentes espèces d'insectes. En n'attribuant aux insectes que très-peu de sensibilité, je ne prétends pas soutenir qu'ils la possèdent tous au même degré ; je crois au contraire qu'un ouvrage digne d'un observateur éclairé, seroit de les classer selon leur sensibilité relative, & que leurs opérations intellectuelles, autant que leur organisation, doivent entrer pour beaucoup dans le rang qu'on veut leur assigner parmi les êtres sensibles.

DESCRIPTION

DESCRIPTION D'UN INSTRUMENT

Propre à mesurer la densité de chaque couche de l'atmosphère,

Par M. DE FOUCHY, de l'Académie des Sciences.

LES expériences de Pascal & de Toricelli ont fourni les principes sur lesquels est fondée la construction de l'ingénieux instrument appelé depuis *baromètre*, ou *mesure pesanteur*, parce qu'en effet il mesure celle de la colonne d'air, depuis la terre jusqu'à son extrémité supérieure; & cela par le moyen d'une colonne de mercure qui se trouve en équilibre avec elle, & qui, par son plus ou moins de longueur, marque les variations de son poids.

Les observations faites avec cet instrument ont jeté un grand jour sur plusieurs parties de la Physique; mais il reste encore beaucoup de points à examiner, auxquels le baromètre se refuse absolument. Essayons de présenter plus clairement notre pensée.

Si l'air de notre atmosphère étoit, comme l'eau, un fluide homogène & comme incompressible, la hauteur de la colonne d'air & sa pesanteur seroient les seuls élémens qu'on eût à rechercher, & le baromètre seroit plus que suffisant pour les faire connoître. Mais cette supposition n'est pas vraie; l'air est un fluide très-composé, dilatable & compressible, qu'une infinité de causes peuvent rendre plus ou moins dense & plus ou moins pesant dans une de ses parties, sans que le reste en soit affecté. Il peut donc, & il doit arriver que la pesanteur absolue de deux ou de plusieurs colonnes d'air soit constamment égale & indiquée telle par le baromètre, quoique les couches de ces colonnes aient, à des hauteurs différentes, des densités encore plus différentes & très-variables, dont il seroit utile d'être instruit, & que le baromètre ne peut nous faire connoître.

J'ai donc pensé que je rendrois un service essentiel aux Physiciens, en leur procurant les moyens de connoître à volonté la pesanteur de telle partie de l'atmosphère qu'on voudra choisir, & de mesurer les variations de densité & de pesanteur qu'elle pourra éprouver; & je me suis d'aurant plus volontiers déterminé à suivre ce travail, que les recherches auxquelles les plus habiles Physiciens se sont livrés avec ardeur depuis quelques années sur l'analyse de l'air & des fluides aëriiformes dont il est mêlé, le rendent presque nécessaire. Voici le moyen auquel je me suis arrêté, comme au plus simple, & le principe sur lequel il est fondé.

Tout corps solide, plongé dans un fluide, y perd une quantité de son poids égale à celui du volume de ce fluide qu'il déplace; d'où il suit que si la gravité spécifique du fluide vient à varier, la pesanteur du corps solide

qui y est plongé paroitra varier aussi ; & que si on l'a mis en équilibre avec un autre poids d'un volume différent, cet équilibre ne subsistera plus. Faisons maintenant l'application de ce principe à l'instrument que je propose, & que je vais décrire.

Il est composé d'une règle AB, Pl. I, formant une espèce de fléau de balance. A l'une des extrémités de ce fléau, est suspendue une boule de verre C soufflée très mince & absolument close, sans que l'air extérieur y puisse pénétrer ; à l'autre extrémité, & à égale distance du milieu de la règle, est pareillement suspendu un poids de plomb E parfaitement en équilibre avec la boule, lorsque l'air est dans sa pesanteur moyenne, & le tout est supporté par un pied FG qu'on peut caler par le moyen de vis, pour le mettre dans la situation convenable.

Il n'y a pas de doute que dès que l'air changera de pesanteur, la boule ne devienne aussi plus pesante ou plus légère que le contrepoids, puisque la variation de pesanteur de l'air, insensible sur le petit volume qui déplace le poids de plomb, ne l'est pas de même sur celui que déplace la boule qui est bien plus considérable : mais il falloit avant tout s'assurer si les variations de poids qu'elle éprouve derechef, étoient assez sensibles pour être distinctement apperçues, & si l'instrument les pouvoit indiquer avec une précision suffisante.

Pour cela, donnant à la boule 15 pouces de diamètre pour lui faire contenir environ 1 pied cubique d'air, & une épaisseur à peu près égale à celle d'une phiole à Médecine, j'ai trouvé son poids d'environ 4 onces ou 32 gros, ou 230 ½ grains. Le pied cube d'air qu'elle déplace, pris dans son état moyen, pèse environ 10 gros ou 720 grains. La boule, dans l'état moyen de densité de l'air, pèse donc 230 ½ grains moins 720 grains, ou 1524 grains, ou enfin 22 gros.

Dans ce poids de la boule, il n'y a que le poids de l'air déplacé qui varie. Celui du verre est sensiblement constant. L'expérience a fait voir que la densité de l'air dans ce climat augmentoit dans le froid extrême d'environ un cinquième, & diminueoit par le chaud extrême d'un septième de son poids moyen. Mettons, pour plus de facilité, ces variations à un sixième en plus, & à un sixième en moins ; c'est-à-dire, à 120 grains ou 1 gros ½ & 16 grains. Le poids moyen de la boule augmenteroit donc en été de 120 grains ; elle peseroit alors 1704 grains, & il diminueroit au contraire en hiver de 120 grains, & ne peseroit plus que 1464 grains.

Ces 120 grains font la treizième partie & un peu plus du poids moyen de la boule. Il faudroit donc, pour conserver l'équilibre, qu'en été la boule s'approchât d'un treizième du point d'appui supposé au milieu de la règle, & qu'en hiver ce fût le contre-poids qui s'en approchât de la même quantité.

On trouveroit le même équilibre, en faisant que le point d'appui pût s'approcher ou s'éloigner de la boule & du contre-poids. Il est vrai que,

dans ce cas, ce ne seroit plus d'un treizième, mais d'un vingt-sixième de l'intervalle entre les deux suspensions, qu'il devoit s'écarter de chaque côté du milieu de la règle, parce que le mouvement translatif du point d'appui fait le double effet d'allonger le levier du contre-poids de la même quantité qu'il raccourcit celui de la boule, & *vice versa*. On conservera donc l'équilibre en faisant varier le point d'appui dans le chaud & le froid extrême de ce climat, d'un vingt-sixième entre les deux suspensions.

Ce calcul n'est pas absolument juste ; nous avons toujours jusqu'ici fait abstraction de la pesanteur de la règle ; elle en a cependant une tant que la règle a le point d'appui dans son milieu ; ses deux parties de part & d'autre de ce point sont égales, & se font mutuellement équilibre : elle peut alors être considérée comme sans pesanteur : mais dès que, par le changement de densité de l'air, la règle s'inclinera, & que le point d'appui sera déplacé (nous allons voir dans un moment comment s'opérera ce déplacement), les deux parties de la règle ne seront plus égales ; il y en aura une plus longue, & par conséquent plus pesante que l'autre, & cet excès de pesanteur diminueroit l'inclinaison de la règle, si l'on ne faisoit entrer dans le calcul le poids de cette portion dont une de ses deux parties excède l'autre.

De ce que nous venons de dire, on peut déduire l'espèce de formule générale au moyen de laquelle on obtient la quantité dont il faut que le point d'appui soit transporté à droite & à gauche du milieu de la règle, pour conserver l'équilibre entre la boule & le contre-poids, dans les plus grandes variations de la densité de l'air.

On la trouvera aisément en faisant cette analogie. Comme le poids de la boule, plus la moitié du poids de la règle, moins la moitié de la variation dans le poids de l'air déplacé par la boule, est à cette même moitié de la variation du poids de l'air ; ainsi la moitié de l'intervalle entre les deux suspensions est à la quantité dont il faut que le point d'appui s'écarte de chaque côté du milieu de la règle.

Les variations dans le poids & la densité de l'air ne sont pas toujours portées à ces extrémités. Il est donc nécessaire que l'instrument puisse se prêter à des changemens beaucoup moindres, & qui souvent pourront augmenter ou diminuer à peine le poids de la boule d'une portion de grain. Cette quantité étant extrêmement petite, il étoit à craindre qu'une balance ordinaire, chargée de la boule & de son contre-poids, n'eût pas ses mouvemens assez libres pour y obéir ; j'étois d'ailleurs très-embarrassé de trouver un moyen de faire avancer ou reculer le point d'appui, pour les tenir toujours en équilibre ; ce qui me paroïssoit au moins extrêmement difficile.

Pour sortir de ce double embarras, j'ai pris une route différente. La règle n'est portée ni sur des pivots ni sur des couteaux ; elle est armée de

chaque côté d'une courbe *a, b, c*, qui peut rouler librement & appliquer successivement tous ses points sur les plans horizontaux qui lui servent de support *F H*. Ses propriétés sont de transporter le point d'appui le long d'une partie de la règle, de le rapprocher de celui des deux poids qui devient le plus pesant, de manière qu'ils restent toujours en équilibre; de rendre les inclinaisons de la règle proportionnelle aux variations dans le poids & la densité de l'air; & enfin d'anéantir le frottement dans les mouvemens de cette espèce de balance. On peut lire, dans le dernier volume de l'Académie des Sciences de Paris, pour l'année 1780, le détail de la construction géométrique de cette courbe. Je me contenterai de dire qu'elle est telle que, pourvu que le déplacement du point d'appui, ou plutôt la quantité dont il est déplacé, ait été déterminé exactement par la méthode que nous venons de donner il n'y a qu'un moment, le volume plus ou moins grand de la boule, son plus ou moins de pesanteur, & le plus ou moins de longueur de la règle, n'empêcheront pas tous les instrumens construits sur ce principe d'être comparables.

Il est aisé de voir que les mouvemens de cette espèce de balance sont absolument exempts de frottement; la courbe, qui doit être très-polie, ne traînant aucun de ses points, mais les appliquant successivement sur les plans qui la portent, qui doivent être aussi très-polis, & qu'il est d'autant plus facile de rendre tels, qu'on peut les composer d'une glace de miroir.

Je n'ai donné aux inclinaisons de la règle que 30° de part & d'autre de la situation horizontale. Il seroit facile de lui en donner de plus considérables; mais j'ai cru celles-ci suffisantes pour représenter distinctement toutes les densités de l'air dans ce climat, & c'est ce qui m'a fait adopter cette quantité.

L'utilité dont peut être susceptible cette courbe, pourroit ne se pas borner à l'application que nous en avons faite à l'instrument en question; peut-être se pourroit-elle appliquer aux balances délicates qui deviendroient alors des espèces de romaines sans frottement, dans lesquelles la différence des poids seroit marquée par les inclinaisons du fléau; peut-être se pourroit-elle appliquer aux grosses romaines, qui deviendroient par ce moyen plus exactes; peut-être seroit-elle, dans certains cas, applicable à la puissance régulatrice des horloges & de quelques autres machines. Mais laissons tous ces peut-être, sur lesquels il sera toujours aisé de revenir, & que je ne donne ici que comme de simples aperçus, & retournons à notre sujet.

Je dois cependant, avant tout, prévenir une objection naturelle. La pièce qui porte la courbe, peut, dans quelque cas, devenir assez petite, & l'on pourroit craindre que, malgré toute l'habileté de l'Artiste, il ne s'y glisât quelque erreur, ou qu'au moins ce ne fût une opération très-difficile. Voici le remède à cet inconvénient.

Tous ceux qui connoissent le tour à guillocher, savent que cet outil peut servir, si l'on veut, à tranfmettre à la pièce qu'on travaille, la figure de la rosette en plus grand ou en plus petit, selon qu'on le juge à propos. Si donc on a tracé & coupé sur une pièce de cuivre une de ces courbes de grandeur suffisante pour être tracée avec exactitude par la méthode que nous avons donnée; cette pièce deviendra une rosette qui, étant appliquée au tour, procurera le moyen d'en faire autant qu'on voudra de semblables, de toutes les grandeurs d'en pourra désirer. Je dois cet expédient à M. le Roy l'ainé, qui a bien voulu me le communiquer; & je ne dois pas dissimuler qu'il m'a assuré avoir autrefois construit un instrument à peu près semblable, mais sans y employer la courbe, dont l'idée ne lui étoit pas venue.

Le même esprit de justice exige que je dise qu'il y a plus d'un siècle qu'Otho de Guéricke (1) avoit aussi fait quelques tentatives à ce sujet; & ce qui est très-singulier, c'est que ce célèbre Physicien, après avoir bien nettement établi les deux mesures de l'air, l'une en considérant la pesanteur absolue d'une colonne d'air, & l'autre en examinant la pesanteur spécifique d'une masse d'air prise en un endroit quelconque, oublie en quelque sorte ce qu'il vient de dire, & essaye de faire un baromètre avec un globe de verre vide d'air, suspendu à une balance: on juge bien qu'il n'eut pas de succès; aussi l'abandonna-t il bientôt, pour s'en tenir au baromètre d'eau, auquel on a depuis substitué avec raison le baromètre à mercure. Revenons à la division de l'instrument.

Une des propriétés de la courbe est, comme nous l'avons dit, de rendre les inclinaisons de la règle proportionnelles aux variations de la densité de l'air. Il sembleroit donc que rien ne seroit plus facile que de les mesurer, en ajoutant à la règle un arc de cercle gradué; mais le cercle de gravité de cet arc, qui se trouveroit nécessairement à des distances différentes du point d'appui dans les mouvemens de la règle, introduiroit des variations dans le poids respectif de ses deux parties, & altéreroit la marche de l'instrument. Heureusement il existe un moyen très-simple de prévenir cet inconvénient.

A mesure que la règle s'incline, le contre-poids de plomb qui fait équilibre avec la boule, monte & descend; mais ses ascensions ou descensions ne sont pas proportionnelles aux inclinaisons de la règle; elles le sont aux sinus de ces inclinaisons. Si donc on attache au pied de l'instrument un plan vertical NO derrière le contre-poids sur lequel on marque, par des lignes horizontales, des intervalles dans la proportion des sinus, depuis 0° jusqu'à 30° de part & d'autre du point où sera le contre-poids, quand l'air sera dans sa densité moyenne; on aura des divisions inégales, sur l'.

(1) Oth. de Guéricke, Expér. magdeburgica, l. 3, chap. XXI & XXXI.

quelles le contre-poids marquera , en montant & en descendant , les inclinaisons égales de la règle , & par conséquent les variations dans la densité de l'air auxquelles ces inclinaisons sont toujours proportionnelles.

Ces divisions ne sont pas les seules qui occupent le plan du tableau dont nous venons de parler. J'ai ménagé, tant au dessus de la boule , qu'au dessus du poids de plomb, deux plateaux très-légers , pour pouvoir les charger successivement de grains, demi-grains, &c. , & marquer à chaque fois l'ascension ou la descente du contre-poids sur le tableau. Cette nouvelle division donnera des poids absolus , dont on pourra se servir dans l'occasion ; elle fournira de plus un moyen sûr de vérifier l'exactitude de la courbe , au seul défaut de laquelle on pourroit attribuer l'inégalité des inclinaisons de la règle sous des poids inégaux , si elle avoit lieu.

Le déplacement du point d'appui plus ou moins grand , rend aussi la sensibilité plus ou moins grande dans l'instrument , tant qu'on ne le destine qu'aux observations météorologiques. Cette longueur est fixée , & nous avons donné les moyens de la déterminer. On ne pourroit s'écarter de cette règle , sans ôter à ces instrumens la précieuse propriété d'être comparables ; c'est-à-dire , d'exprimer tous les mêmes variations de l'air par les mêmes divisions , quoique ces divisions aient plus ou moins d'étendue sur différens instrumens. Si cependant on avoit besoin que l'instrument fût plus ou moins sensible , on se procurera cet avantage , en donnant à chaque instrument trois règles , l'une dans la proportion fixée ci-dessus , & deux autres dans lesquelles on ait fait le déplacement du point d'appui plus grand dans l'une , & plus petit dans l'autre ; mais dans ce cas , la graduation sur le plan NO ne sera plus la même ; il faudra en avoir plusieurs qui répondent à ces règles & aux différens usages qu'on voudra faire de l'instrument ; & pour faire aisément cette substitution , le plan NO fera une espèce de cadre à coulisse , qui recevra à volonté la division convenable. Il nous reste à dire un mot de quelques-uns des usages auxquels cet instrument peut être appliqué. Je dis cet instrument , car je ne l'ai jusqu'ici nommé que par une espèce de phrase. Comme cependant un mot est plus aisé à retenir qu'une phrase , on pourra , si l'on veut , le nommer *dusimètre* , ou mesure densité ; ce qui exprime assez bien son principal usage. On a pu aisément remarquer que , dans tout ce que nous avons dit jusqu'ici , nous n'avons employé que la dilatation de l'air par le chaud , & la condensation par le froid , pour cause de la variation dans sa densité. Je n'ignore pas qu'il y en a beaucoup d'autres qui concourent à cet effet ; mais on n'a rien de sûr sur leur nombre , & moins encore sur leur intensité. J'ai donc cru devoir asséoir mon calcul sur celle qui paroît la principale & la mieux connue , & m'en servir pour essayer de deviner les autres. Il est certain que si elle agissoit seule , les variations de densité de l'air auroient un rapport constant avec la marche du thermo-

mètre. On peut être sûr que cela ne fera pas, & qu'il s'y trouvera des différences. C'est en examinant avec soin ces différences, en mesurant la gravité spécifique des différens fluides aërifformes, qu'on peut avoir séparément, & en comparant une longue suite de ces observations avec celles du thermomètre, du baromètre & de l'électricité, qu'on pourra parvenir à reconnoître la nature de l'air que nous respirons, & les différentes causes qui peuvent l'altérer. Cette recherche est longue; mais son utilité est immense dans une infinité d'occasions, & elle mérite certainement qu'on s'en occupe.

Tous les Physiciens connoissent le Mémoire intéressant que feu M. Bouguer donna en 1753; (1) sur les dilatations de l'air à différentes hauteurs dans l'atmosphère; il y fait voir, qu'à ne consulter que la théorie, les densités de l'air doivent croître en approchant de la terre, suivant une progression géométrique, tandis que les hauteurs décroissent suivant une progression arithmétique; mais il ajoute, que l'observation lui a fait voir que cette loi n'avoit lieu que dans la partie la plus élevée de l'atmosphère, & non dans la partie inférieure. Il avoit même tenté de déterminer, par observation, la densité de ces différentes couches inférieures; mais les moyens dont il s'étoit servi, n'étoient pas, à beaucoup près, suffisans, & il ne put obtenir aucune détermination certaine sur cet objet.

Ce qu'il ne put faire alors, nous devint possible. Il seroit certainement très-utile, & en même temps très-curieux d'examiner l'état des différentes parties de l'atmosphère dans les jours qui précèdent un orage; il doit s'y trouver des différences excessives. On en fera aisément convaincu, si l'on fait réflexion qu'au moment auquel une nuée orageuse, chargée de grêle, est prête à tomber, le haut de l'atmosphère doit être au moins à la température de 7 à 8° au dessous de la congélation, tandis qu'au voisinage de la terre l'air éprouve une chaleur de 28 & quelquefois 30 degrés. Quelle énorme différence de densité! Et doit-on être étonné du bouleversement & des mouvemens violens qu'excite nécessairement la précipitation de cette masse, si différente en pesanteur de l'air que nous respirons? Alors, en établissant, à des hauteurs fort différentes, plusieurs de nos instrumens, on verroit la marche de tous ces changemens, qui jetteroit un grand jour sur cette matière.

Ce que je viens de dire des temps orageux, je le dis aussi des temps de bruine, de vents, de tempêtes: il seroit même possible que des observations suivies missent à portée de prévoir un jour ces terribles phénomènes quelque temps avant qu'ils arrivent; du moins est-il sûr que si cette connoissance doit être jamais accordée aux hommes, la route que je propose,

(1) Voy. Hist. 1753, pag. 39; & Mém. de la même année, pag. 515.

& dont l'instrument dont nous parlons ouvre l'entrée, est une de celles qui peuvent y conduire. La Nature prépare souvent ses plus grandes opérations par une longue suite de changemens presque insensibles, & ce n'est qu'en la suivant pas à pas, qu'on peut parvenir à lui arracher son secret.

Je n'ai proposé ici que le petit nombre d'usages de cet instrument qui se font présentés à mon esprit, & qui m'ont paru les plus importantes. Il en existe certainement beaucoup d'autres, que les Physiciens sauront bien trouver. Ce n'est ici que l'entrée d'une longue carrière ouverte à leurs recherches, & je m'en remets à leur sagacité sur la manière de la parcourir. C'est un secours, & non une leçon que j'ai essayé de leur donner.

NOUVEAU PROCÉDÉ

POUR FAIRE L'ÉTHÉR NITREUX,

A la faveur duquel on obtient une plus grande quantité d'éther avec moins de soins & moins de dépenses que par tous les procédés connus jusqu'à ce jour (1) ;

Par M. WOLFE, de la Société Royale de Londres;

Traduit de l'Anglois, par M. PELLETIER.

DANS un Mémoire que j'ai publié il y a quelque temps, j'ai donné la manière de préparer l'éther nitreux sans feu, par un mélange de 8 onces d'esprit-de-vin, & de 6 onces d'acide nitreux fumant, qu'on introduisoit dans un matras dont le col étoit très-élevé, & auquel on adaptoit l'appareil que je décris alors.

Par le procédé suivant, on obtient de même l'éther nitreux sans feu; mais à la place d'acide nitreux, je fais usage de nitre ordinaire & d'huile de vitriol. Je joins à ce Mémoire l'appareil dont je fais usage, afin de mieux détailler le procédé.

Mettez dans la cornue A (voy. la Planche II, fig. 1) 4 livres de nitre en poudre; l'appareil étant bien lutté, versez par intervalle sur le nitre un mé-

(1) Ce Mémoire a été lu à la Société Royale de Londres.

lange de 4 livres d'huile de vitriol, & de 3 livres 5 onces d'esprit-de-vin rectifié. On aura eu la précaution de faire ce mélange la veille, pour lui donner le temps de refroidir. La quantité d'air qui se dégage en versant le mélange d'huile de vitriol & d'esprit-de-vin sur le nitre, exige qu'on soit attentif; sans cela, on s'exposeroit à la fracture des vaisseaux; & pour prévenir cet accident, il ne faut verser que 2 onces à la fois du mélange sur le nitre. Le dégagement d'air est très-considérable, & il est très-sensible dans la bouteille H, qui contient de l'esprit-de-vin. Quand le dégagement d'air, ou le bouillonnement cesse dans la bouteille H, vous pouvez verser une nouvelle portion de mélange, & continuer de même jusqu'à la fin de l'opération, qui dure environ deux heures. On trouve l'éther nageant sur une liqueur acide phlegmatique dans la bouteille F; & après l'avoir bien lavé, il pèse près de 19 onces. La bouteille d'esprit-de-vin H contient une portion d'éther qu'il faut séparer par la rectification. Vous pouvez encore vous servir de cet esprit-de-vin pour une nouvelle opération, & lorsqu'il est suffisamment chargé d'éther, il fait une très-bonne liqueur anodine nitreuse, ou esprit de nitre dulcifié. Le résidu qui est dans la cornue, contient une quantité d'esprit de-vin, qu'on peut retirer à la distillation par une douce chaleur, & on peut s'en servir à la place d'esprit-de-vin, pour condenser les vapeurs dans une nouvelle opération.

Dans ce procédé ci, l'acide vitriolique s'unit à l'alkali du nitre, & fait du tartre vitriolé; il en dégage en même temps son acide, qui, par son union avec l'esprit-de-vin, produit l'éther nitreux. Peut être soupçonnera-t-on que l'acide vitriolique que j'emploie contribue directement à la formation de l'éther; mais les considérations suivantes démontrent le contraire. 1°. le résidu de cette opération est blanc, ou presque blanc, même après en avoir retiré, par la distillation au feu, le phlegme acide & l'esprit-de-vin; au lieu qu'il est de toute impossibilité de faire de l'éther vitriolique, sans avoir du résidu charbonneux dans la cornue; 2°. si vous versez encore un autre mélange d'huile de vitriol & d'esprit de-vin sur le résidu de cet éther (après en avoir retiré, par la distillation, l'esprit-de-vin & le phlegme acide), & que vous procédiez à la distillation, comme pour l'éther vitriolique, vous n'obtiendrez point d'éther; car le produit de la distillation mêlée à l'eau s'y unit, & il n'y a point de séparation d'éther; cela est dû à l'action de l'huile de vitriol sur le résidu, qui est du tartre vitriolé, & qui l'empêche d'agir sur l'esprit-de-vin.

On peut aussi faire avec cet appareil l'éther vitriolique, tel que je l'ai décrit autrefois dans un Mémoire particulier; mais il faudroit se servir d'une bien plus forte cornue, & avoir un autre vaisseau comme H, dans lequel on mettroit aussi de l'esprit-de-vin pour condenser les vapeurs: & c'est de cet appareil que je fais usage depuis plusieurs années, pour faire l'éther vitriolique, & pour toutes les autres opérations chimiques.

Sur ces mêmes principes, on peut aussi faire de l'éther acéteux & de l'éther marin (1).

Description de l'appareil.

- A. Cornue de verre ou de terre tubulée, contenant 8 pintes d'eau, ou 16 liv.
 B. Capsule de fer pour contenir le sable sur lequel la cornue est posée. Cette capsule entre dans le fourneau.
 C. Le fourneau.
 D. Alonge de verre.
 E. Le ballon de verre. } Ces deux vaisseaux peuvent être aussi de terre.
 F. Bouteille pour recevoir l'éther nitreux à mesure qu'il distille.
 G. Bouteille qui ne contient rien, & qui ne sert qu'en cas qu'il y ait absorption de la bouteille H.

(1) La difficulté de faire l'éther nitreux a pu être la cause du peu d'usage qu'on en a fait jusqu'à présent. Cependant cet éther est employé avec succès dans beaucoup de cas, & plusieurs Médecins distingués en font préparer chez certains Apothicaires de Paris. En général, tous les procédés connus exigent beaucoup de soins & de dépenses, comme M. Woulfe l'observe. J'en excepte cependant celui de M. de la Planche, Apothicaire de Paris, qui consiste à distiller de l'huile de vitriol & de l'esprit-de-vin, qu'on verse alternativement sur du nitre bien desséché, & avec l'aide d'un peu de chaleur. M. de la Planche, Médecin, a ensuite changé le procédé de M. son frère, & il propose de distiller de l'huile de vitriol sur du nitre, de condenser les vapeurs de l'acide nitreux dans de l'esprit-de-vin, lequel esprit-de-vin est alors mis dans une cornue de verre, avec $\frac{1}{2}$ d'acide nitreux fumant : on procède alors à la distillation, & on obtient une liqueur qui, distillée une troisième fois sur de l'alkali, donne l'éther nitreux. J'ai répété tous les procédés connus, mais je n'en ai trouvé aucun plus simple & moins dispendieux que celui de M. Woulfe. J'ai suivi exactement tous les phénomènes de cette opération, pour m'assurer s'il n'y avoit point eu d'éther vitriolique de produit, & j'avoue que mes soupçons & une attention scrupuleuse n'ont pu m'y faire reconnoître la plus petite portion d'éther vitriolique. Pour procéder avec soin, je fis, 1°. le mélange de l'huile de vitriol & de l'esprit-de-vin dans une cornue de verre, & j'y mis aussi-tôt un récipient pour recueillir le produit qui distilleroit par la chaleur excitée lors du mélange. La liqueur obtenue étoit de l'esprit-de-vin : d'ailleurs, suivant la doctrine de M. Rouelle, il faut que l'huile de vitriol & l'esprit-de-vin soient en ébullition, pour avoir de l'éther vitriolique. 2°. Le mélange jeté par partie sur le nitre à froid, il se dégage des vapeurs, qu'on reconnoît, à l'odeur, pour être particulières à l'éther nitreux ; & ayant examiné la liqueur acide qui distille avec l'éther, en la saturant avec l'alkali fixe, je n'ai pu y reconnoître la présence de l'acide nitreux. Cependant le résidu de la distillation étoit du tartre vitriolé, que j'ai obtenu par la lessive & la cristallisation. L'acide nitreux, dégagé du nitre, est ici décomposé en totalité, & la décomposition est due à l'action qu'il a exercée sur l'esprit-de-vin, avec lequel il s'est changé en éther nitreux. J'ai aussi reconnu dans le résidu de l'opération la présence de cette liqueur acide, qui se trouve après la confection de l'éther nitreux, qui est nommée *cristaux d'herne*, que MM. Darcey & Bergman ont reconnu être analogue à ce que nous nommons acide du sucre. (*Note de M. Peltier.*)

- H. Bouteille avec une pinte d'esprit-de-vin , pour condenser les vapeurs.
 J. Deux tubes de verre recourbés , dont l'un sert à unir par communication la bouteille G à l'appareil , & l'autre conduit les vapeurs dans l'esprit-de-vin contenu dans la bouteille H.

E X P É R I E N C E S

SUR LA MINE DU COBALT CALCINÉE ;

Par M. MARGRAF (1).

DEUX onces d'une mine de cobalt , tirée de Rapold , près de Schneeberg , & calcinée pendant quarante-huit heures au feu de porcelaine , pour la dégager , autant que possible , de toutes ses parties arsenicales , furent grossièrement pilées. Je versai là-dessus 4 onces d'eau forte , & ne m'aperçus d'aucune effervescence. Ce mélange fut mis dans une cucurbite , & digéré au bain de sable , parce qu'il parut que la solution au froid se feroit difficilement. L'eau forte se colora peu à peu ; & au bout de quelques heures elle prit la couleur d'un rouge brun.

Je coulai cette solution dans un verre , édulcorai le cobalt avec de l'eau distillée , & y versai , pour la seconde fois , 2 onces d'eau forte , suivant la même méthode que dans l'expérience précédente. L'eau forte se colora , mais moins fortement , & prit enfin une couleur de rose pâle.

La mine , édulcorée & séchée , avoit encore une odeur de soufre , & pesoit 1 once & 70 grains ; le déchet étoit donc de 6 drachmes & 50 grains , qui avoient été dissoutes dans l'eau forte.

Au fond du verre où j'avois versé ces deux solutions , se trouva un précipité , qui , édulcoré , séché & répandu sur des charbons ardents , donna une odeur de soufre & d'ail , preuve qu'il s'y trouvoit encore du soufre & de l'arsenic.

Ayant pris une demi-drachme de cette mine , & y ayant versé deux drachmes de cette nouvelle eau forte , je m'aperçus que toutes les parties colorante n'en avoient pas été extraites. Je pris alors tout ce qui me restoit

(1) Lu le 28 Novembre 1781 à l'Académie Royale des Sciences & Belles-Lettres de Berlin.

de cette mine, & y versai deux onces d'eau forte; elle prit, comme la précédente, un couleur de rose pâle.

Je réitérai encore quatre fois la même opération avec un succès semblable. Après la septième solution, la mine, édulcorée & séchée, pesa 5 drachmes & 53 grains; d'où il parut qu'à compter de la seconde solution, cette mine de cobalt avoit perdu 3 drachmes & 17 grains de son poids, que 11 onces d'eau forte avoient dissous.

J'en versai, pour la huitième fois, 4 onces sur les 5 drachmes & 53 grains de mine qui me restoient; l'eau forte se colora quelque peu, & je retirai 4 drachmes 2 scrupules; d'où il paroît que ces 4 onces d'eau forte avoient encore dissous 1 drachme & 13 grains.

La mine de cobalt qui me resta alors, avoit la couleur d'un rouge gris; & comme je jugeai que maintenant l'eau forte en avoit extrait tout ce qu'elle avoit pu dissoudre, je versai sur les 4 drachmes & 2 scrupules, 2 onces d'un acide de sel bien pur. Ayant fait digérer le tout, je retirai une teinture d'un jaune rougeâtre. A la seconde & à la troisième opération, que je réitérai de la même manière, la liqueur se colora comme la première, quoique plus faiblement.

La mine avoit pris la couleur d'un blanc jaunâtre; à la quatrième infusion, la liqueur prit celle de citron; & à la cinquième, elle ne se teignit presque point. La mine, exposée ainsi consécutivement à cinq dissolvans, faisant 10 onces d'acide de sel, avoit pris une couleur toute blanche, comme celle d'un sable de cailloux, & pesoit 3 drachmes & 50 grains. Il y avoit donc un déchet de 50 grains, que l'acide de sel avoit dissous.

La couleur jaune de ces solutions faisoit présumer qu'elles contenoient des parties ferrugineuses: cependant la lessive de sang ne donna point de précipité bleu, mais un précipité blanc.

Ce qui étoit resté de cette mine de cobalt, après les opérations indiquées, ressembloit assez au sable. Je l'édulcorai & le fis sécher, puis j'y versai de l'acide de vitriol; & après une longue digestion, je ne m'aperçus pas que cet acide en eût dissous quoi que ce soit. La solution du sel de tartre que j'y mêlai ne donna aucun précipité; l'infusion ne parut pas même devenir trouble, & le poids de la matière que j'avois soumise à ces recherches, ne se trouva ni augmenté; ni diminué.

Je remarque à cette occasion, que pour composer l'enceinte sympathique, on prend communément autant de sel commun que de mine de cobalt dissoute. Me rappelant ce fait, j'eus envie de faire un essai, & versai les deux premières solutions faites avec l'eau forte sur sept drachmes de sel commun bien purifié; je mis le tout dans une retorte, où je le distillai au bain de sable jusqu'à entière exsiccation. Ce qui se trouva au fond étoit d'un jaune verdâtre, folié, & couvert d'une pellicule rougeâtre.

Je versai de l'eau chaude sur ce *caput mortuum*; elle se teignit sur le champ, & après y avoir ajouté une nouvelle portion d'eau chaude, il se

précipita une poudre blanche, que je séparai de l'infusion colorée en la filtrant. L'infusion colorée fut distillée, pour la dégager des parties aqueuses superflues; je l'exposai ensuite à l'évaporation; & ce qui resta sec étoit parfaitement semblable, quant à la couleur, au résidu précédent, un mélange de bleu, de rouge & de vert.

Je versai de l'eau sur ce résidu; elle se teignit, & donna un précipité; je filtrai le tout: l'infusion avoit une couleur rouge; je la fis évaporer; & lorsque tout fut sec, je retirai un sel rougeâtre sympathique, qui se liquéfioit à l'air.

Le premier précipité que j'avois retiré étoit en dessous d'une couleur tout-à-fait blanche; le second étoit rouge, & se résolut en partie dans l'acide de nitre, avec lequel il donna une teinture rougeâtre, au fond de laquelle se précipita une poudre jaunâtre.

J'essayai ensuite, en mêlant cette solution du sel sympathique de cobalt avec de la terre d'alun délayée dans de l'eau, de colorer les parties terrestres de l'alun; mais mes peines furent superflues. La terre d'alun se précipita, sans être colorée, & les parties colorantes surnageoient sans s'y unir. Ayant versé quelque peu de tartre dissout sur cette solution, ses parties colorantes se précipitèrent, & la terre d'alun prit une couleur violette. Je filtrai cette solution, édulcorai & fis sécher la terre d'alun: elle avoit une couleur rougeâtre, qui se changea en bleu au moyen du feu: lorsque le feu fut augmenté, le bleu prit une couleur d'un noir verdâtre: mais avec quelques précautions dans la calcination, cette couleur devient d'un assez beau noir.

J'ai fait aussi quelques expériences avec la même mine de cobalt calcinée & mêlée avec le salmiac; elles m'ont paru mériter attention.

Je pris 1 drachme & demie de cette mine, & 1 once de salmiac; je mêlai le tout le mieux que je pus dans un mortier de verre; j'exposai ensuite ce mélange pendant une nuit dans une cave bien fraîche; le lendemain, je le mis dans une cucurbitre de verre couverte de son chapiteau, que je plaçai dans un bain de sable, pour sublimer le salmiac, qui prit une belle couleur de citron, & pesa 7 drachmes.

Une demi-once de ce sublimé, dissout dans 2 onces d'eau distillée, me donna une solution fort claire; mais j'y eus à peine ajouté encore 2 onces d'eau, qu'elle devint blanche & un peu trouble; 4 nouvelles onces d'eau la rendirent tout-à-fait trouble & opaque; il se précipita au fond une poudre blanche. Ayant filtré une partie de cette solution, j'y versai une nouvelle quantité d'eau, & elle devint entièrement claire comme de l'eau pure. Je filtrai alors toute la solution, & retirai une poudre blanche, que j'édulcorai & fis sécher; elle pesa 5 grains. Je versai ensuite quelques gouttes de lessive de sang dans cette solution filtrée; il se précipita une poudre d'un beau bleu, qui, édulcorée & séchée, pesa 3 grains.

La solution avoit pris une couleur verdâtre; j'y versai de nouveau peu à peu quelques gouttes de lessive de sang; il se précipita une poudre brunâtre, tirant sur le noir: édulcorée & séchée, elle pesa 2 grains.

Je versai ensuite sur cette solution une solution de sel de tartre & de sel volatil; ni l'une ni l'autre ne produisirent le moindre changement; preuve qu'il n'y avoit plus rien à retirer.

Je pris ensuite le cobalt resté au fond de la cucurbitte; son poids étoit d'1 drachme; dès qu'il fut à l'air, il en attira l'humidité. Je versai là-dessus une demi-once d'eau distillée, & elle prit une belle couleur rose. Cette eau colorée, coulée dans un autre verre, j'en versai de nouvelle sur le cobalt, & répétai deux fois la même opération, jusqu'à ce que l'eau ne se teignît plus. Ce qui resta au fond, édulcoré & séché, pesa 2 scrupules.

Je versai 1 demi-once d'eau forte sur ces deux scrupules; elle prit la couleur d'un rouge fort pâle. Je répétai la même opération, jusqu'à ce que je me fusse assuré d'avoir enlevé toutes les parties colorantes. Ce qui resta au fond pesa sec 1 scrupule.

Je voulus voir si la solution du cobalt dans l'acide de sel dillué dans de l'eau distillée, ne donneroit pas une encre sympathique; je m'aperçus bientôt que je ne m'étois pas trompé dans mes soupçons. Effectivement, ce qui avoit été écrit avec cette solution, prit une belle couleur verte dès que je l'eus exposé à la chaleur, & cette couleur disparut dès que le papier fut refroidi.

Je voulus aussi voir si les parties colorantes de cette même solution ne se réuniroient pas à la terre d'alun, au moyen de la précipitation. Ayant mis, dans cette idée, de cette terre dans la solution en question, il ne se précipita pas la moindre chose, & il n'y eut aucun changement de couleur: mais à peine y eus-je versé quelques gouttes de sel de tartre dissout, que j'aperçus quelques parties répandues çà & là, qui avoient pris une belle couleur bleue. Cela ne fut pas de longue durée; dès que j'eus remué la solution, elle prit une couleur brunâtre, qu'elle conserva.



T R A I T É

SUR LE VENIN DE LA VIPÈRE, SUR LES POISONS
AMÉRICAINS, SUR LE LAURIER-CERISE, ET SUR QUELQUES
AUTRES POISONS VÉGÉTAUX.

*On y a joint des observations sur la structure primitive du
corps animal, différentes expériences sur la reproduction des
nerfs, & la description d'un nouveau canal de l'œil;*

*Par M. Félix FONTANA, Physicien de S. A. R. l'Archiduc; Grand Duc
de Toscane, & Directeur de son Cabinet d'Histoire-Naturelle.*

M. FONTANA publia à Lucques, en 1765, un petit Ouvrage en Italien sur le venin de la vipère. M. Darcet, si connu dans les Sciences, en fit assez de cas pour prendre la peine de le traduire en françois; mais sa traduction n'étant point encore imprimée en 1776, il la remit en manuscrit à M. Fontana, qui se trouvoit pour lors à Paris. L'année suivante, M. Sage publia sa brochure sur l'alkali volatil fluor. Les opinions de ce Chimiste au sujet du venin de la vipère, étoient si opposées à celles de M. Fontana, que celui-ci crut devoir examiner de nouveau cette matière, avant de publier la traduction de M. Darcet. Cet examen le conduisit beaucoup plus loin qu'il ne pensoit d'abord; & l'importance & la multiplicité des questions qu'il lui fallut résoudre, & qui sembloient naître les unes des autres, l'engagèrent à multiplier & à diversifier extrêmement ses expériences. Les matériaux s'accumulèrent entre ses mains au point qu'il en est résulté deux volumes in-4°, dont la traduction de M. Darcet ne fait que la première partie, ou un peu plus du quart du premier volume.

Première partie. Dans cette première partie, l'Auteur examine d'abord le nombre, la structure & l'usage des dents de la vipère: elle en a de trois sortes; les grosses ou canines, qui sont actuellement venimeuses; les moyennes, qui suppléent aux premières en cas de besoin; & les petites, qui ne servent qu'à rapprocher du gosier & à tenir plus ferme l'animal que la vipère a saisi. Il reconnoît, avec Méad & Nicholls, contre le sentiment

de Rédi, que les grosses dents ou dents canines de la vipère servent de canal au venin.

Il paroît, par divers passages des Anciens, qu'ils connoissoient la structure de ces dents, & savoient que le venin sort par le trou qui est vers leur pointe. « Il y a des hommes, dit l'Auteur du Livre de la Thériaque, » à Pison, qui, sous prétexte qu'ils possèdent un antidote, se font mordre par des vipères: ils leur donnent auparavant certaine pâte qui bouche les trous de leurs dents, & ils rendent ainsi leur morsure sans effet, au grand étonnement des Spectateurs, &c. »

La description que l'Auteur donne des dents de la vipère, de la gaine qui les recouvre, de la vésicule qui sert de réservoir au venin, &c., est, à peu de chose près, la même que celle de Nicholls, dont Méad s'est servi dans son Ouvrage sur les poisons. M. Méad fait voir que, lorsque la vipère mord, il sort de la dent canine une humeur jaune, qui, contre le sentiment de Charas, est le véritable venin de la vipère, & il le prouve par des expériences directes & décisives.

Il établit ensuite, que les animaux venimeux ne peuvent s'empoisonner mutuellement: il en a fait l'expérience sur la vipère, sur le scorpion, sur l'araignée, sur le *cobra de capello*, sur le polype d'eau douce, & il pense qu'il y en a peu qui ne soient dans ce cas.

Le venin de la vipère n'est point un poison pour tous les animaux; il ne tue ni les sangsues, ni les limaçons, ni l'aspic, ni la couleuvre, ni l'orvai. Les tortues en meurent très-difficilement; & cependant d'autres animaux, peu différens des premiers en apparence, comme les anguilles, les petits lézards, &c., n'y résistent qu'un peu plus long-temps que les autres.

L'Auteur passe ensuite à l'examen des qualités chimiques du venin de la vipère. Il prouve, contre le sentiment de tous les Auteurs modernes qui ont copié Méad, que ce venin n'est point acide; il n'est pas alkalin; il ne contient point de sels cristallisables, & les fragmens anguleux que quelques Auteurs y ont découverts au microscope, ne sont que des corps étrangers contenus accidentellement dans la salive, avec laquelle le venin qu'ils ont examiné étoit sans doute mêlé; car le venin pur ne présente rien de pareil.

Ce venin n'a aucune saveur déterminée: c'est ce que l'Auteur a éprouvé, contre l'assertion de Méad, qui prétend l'avoir trouvé âcre & mordant. M. Fontana a eu le courage philosophique d'en goûter lui-même. Il a pris tout le venin qu'il a pu exprimer d'une vipère; il l'a mis tout pur sur sa langue; & l'ayant bien roulé dans sa bouche, il ne lui a trouvé aucun goût bien sensible: il a seulement éprouvé, au bout d'un certain temps, une sensation d'astiction & de stupeur dans toutes les parties de la bouche où
le

venin s'étoit long-temps arrêté. Appliqué aux yeux de differens animaux qui meurent communément de la morsure de la vipère, ce venin n'y a causé ni douleur, ni inflammation, & ne les a incommodés en aucune manière. L'Auteur l'a même porté bien avant dans le nez aux mêmes animaux, sans qu'ils aient jamais paru en souffrir la moindre incommodité.

Le venin de la vipère diffère, par son insipidité, de celui de l'abeille; de la guêpe & du frelon, dont le moindre atome, appliqué sur la langue, la pique & la brûle aussi fortement que si on y appliquoit les acides minéraux les plus concentrés. Le venin du scorpion d'Europe est piquant aussi, beaucoup moins que celui de l'abeille.

L'Auteur examine ensuite une question bien intéressante, relativement aux causes finales admises par certains Auteurs. Le venin de la vipère a-t-il été fait exprès pour tuer tant d'autres animaux? Il répond négativement, & pense que c'est une liqueur digestive qui dispose à une prompt putréfaction les chairs dont la vipère se nourrit. Il est fâcheux que, par un mécanisme nécessaire, la même dent porte également ce poison dans les animaux que la vipère mord, & dans les alimens dont elle se nourrit.

Le venin de la vipère se conserve pendant des années dans la cavité de sa dent, quoique séparée de l'alvéole & tenue dans un endroit sec. Si on la met alors dans de l'eau tiède, le venin se dissout très-prompement, & se trouve encore en état de tuer les animaux. On peut le conserver aussi séché & mis en poudre; mais au bout d'environ dix mois, il a perdu son activité.

L'Auteur examine en passant l'aiguillon du taon, ce fameux *astros* des Grecs, qui met les troupeaux en fureur; il en donne la description, & reconnoît qu'il est entièrement exempt de venin. Il décrit aussi le merveilleux organe dont se servent les sangsues pour sucer le sang des animaux.

Il s'agit ensuite de décider une grande question. Comment & par quel mécanisme le venin de la vipère donne-t-il la mort aux animaux? M. Fontana rapporte les diverses opinions qui ont eu cours sur cette matière. Il seroit trop long d'en faire mention ici; nous nous contenterons d'annoncer avec l'Auteur, au sujet des globules du sang, qui, selon certains Ecrivains, sont altérés par le venin de la vipère, un ouvrage d'*observations microscopiques*, dans lequel il détermine leur véritable figure, qui n'est pas telle qu'on l'a crue jusqu'à présent.

Les bornes d'un extrait ne nous permettant pas d'entrer dans des détails suffisans, nous exhortons les gens de l'Art à lire, dans l'Ouvrage même, tout ce que dit l'Auteur au sujet des convulsions & de la jaunisse qui surviennent quelquefois aux personnes mordues par la vipère.

Il réfute ensuite, au moyen de l'expérience, les idées de M. de Buffon,
Tom. XXV, Part. II, 1784. NOVEMBRE.

relativement aux molécules organiques, que cet illustre Naturaliste avoit supposées dans le venin de la vipère, ainsi que dans le pus des plaies.

Il donne enfin son opinion sur la manière d'agir de ce venin, & croit que c'est en détruisant l'irritabilité de la fibre musculaire, qu'il tue si promptement les animaux, tant à sang froid qu'à sang chaud. M. Fontana rend cette explication très-plausible, au moyen d'un grand nombre d'expériences, & répond au fameux M. Tissot, qui l'avoit attaquée dans son *Traité sur les Maladies des Nerfs* (1). Au reste, ce venin éteint l'irritabilité, en portant dans les chairs & dans les fluides des animaux qui ont été mordus, un principe de putréfaction. L'Auteur cite à ce sujet l'exemple du polype d'eau douce, qui, de tous les animaux venimeux, est celui dont le venin est le plus actif. Il tue les vers d'eau dans un instant, quelque irritables & durs à mourir qu'ils soient d'ailleurs. A peine les a-t-il touchés de sa bouche ou de ses lèvres, qu'ils sont morts, sans avoir éprouvé aucune sorte de blessure.

L'Auteur établit après cela, que la vie n'est pas tellement liée avec la circulation du sang, qu'elle ne puisse subsister, indépendamment de cette fonction, dans un assez grand nombre d'animaux, & il promet de plus grands détails sur ce sujet dans un Ouvrage à part sur les *animaux microscopiques*. Il donne, en attendant, la description d'un petit animalcule très-curieux, que Lewenhoëk a nommé *rotifer* (polype à roues). Ce petit animal est au nombre de ceux qui, après être restés très-long-temps desséchés, & conséquemment privés du mouvement & de la vie, ressuscitent; pour ainsi dire, dès qu'on les humecte avec de l'eau. L'Auteur connoît quantité d'autres animalcules de ce genre, & se réserve de traiter de ces petits prodiges dans un autre Ouvrage qui sera intitulé, *De la vie & de la mort apparente des animaux*.

Tels sont en abrégé les principaux objets sur lesquels roule la première partie de l'Ouvrage de M. Fontana. Nous n'avons pas la prétention de faire connoître en si peu de mots tout ce qu'il contient de curieux & d'intéressant; mais nous aurons rempli notre but, si la foible esquisse que nous en présentons peut engager les Physiciens & les Médecins à le lire avec toute l'attention qu'il mérite.

Seconde partie Un des meilleurs effets qu'ait produits la brochure de M. Sage sur l'alkali volatil fluor, a été sans doute de donner lieu à la belle & nombreuse suite d'expériences dont nous allons maintenant tâcher de donner une idée.

Dès le temps où M. Fontana publia la première partie de son Ouvrage, il se propoisoit d'en donner une suite, dans laquelle il devoit traiter des

(1) Tome 1^{er}, part. 2, §. 218, en note.

remèdes qu'on pouvoit opposer au venin de la vipère; mais l'inutilité presqu'absolue de tous ceux qu'il avoit éprouvés successivement, & parmi lesquels se trouvoit l'alkali volatil même, lui fit différer d'entreprendre son projet jusqu'à l'époque dont on a parlé ci-dessus.

En commençant cette seconde partie, M. Fontana établit quelques principes sur les erreurs qui retardent les progrès de la Physique, & sur les moyens qu'on doit prendre pour s'en garantir. Il exige sur-tout que l'observateur qui veut relever une erreur dans celui qui l'a précédé, ne lui oppose point son autorité; mais qu'il démontre, & la vérité qu'il a eu le bonheur de découvrir, & la source de l'erreur dans laquelle le premier avoit été induit.

L'alkali volatil fluor n'ayant été proposé comme antidote du venin de la vipère, que d'après l'idée de la prétendue acidité de ce poison, l'Auteur a cru devoir examiner de nouveau cette prétendue acidité. Mais, avant tout, il a voulu s'assurer, par un très-grand nombre d'expériences, si l'alkali volatil étoit vraiment un remède assuré contre ce venin.

Il a fait mordre par les vipères des oiseaux, comme moineaux, pigeons & poules; des quadrupèdes, comme lapins, cochons d'Inde, chats & chiens; & des grenouilles parmi les animaux à sang froid. Il les a fait mordre tous à la jambe, les uns une seule fois, les autres plusieurs fois, soit par une seule vipère, soit par plusieurs. Il a laissé les uns sans remèdes, pour qu'ils servissent de terme de comparaison; à certains autres, il a simplement appliqué l'alkali fluor sur les blessures; à d'autres, il l'a fait encore avaler délayée dans de l'eau: enfin, il a diversifié & multiplié ses expériences autant qu'il le falloit pour constater les effets de ce spécifique vanté. On ne peut se dispenser de lire les détails de ces expériences dans l'ouvrage même, si l'on veut avoir une idée de l'exactitude & de la confiance patiente que M. Fontana fait allier à l'activité & à la sagacité qui le caractérisent.

Le nombre des moineaux soumis en premier lieu à ces expériences, a été de 60, qui n'ont été mordus qu'une seule fois; 30 sont restés sans remède, & 30 ont été traités avec l'alkali volatil fluor. Ils sont tous morts à différens intervalles, & la conséquence générale a été, que ce remède est entièrement inutile, & qu'il paroît plutôt nuisible que salutaire aux moineaux mordus par la vipère, soit qu'on l'applique simplement sur la partie mordue, soit qu'on en fasse avaler en même temps à l'animal.

De quatorze pigeons mordus par la vipère, & dont sept ont été médicamenteux, il n'en est pas non plus échappé un seul.

Ces premières expériences ayant présenté de grandes irrégularités, relativement aux intervalles de temps que certains de ces oiseaux survivoient à la morsure, l'Auteur s'est cru obligé de faire mordre un très-grand nombre

de moineaux & de pigeons, sans en médicamenter aucun, afin de déterminer les circonstances qui peuvent concourir à ces irrégularités.

Il a vu dans cette occasion, 1°. que; dans d'égaies circonstances, la vipère plus grosse produit une maladie plus grave, & donne la mort en moins de temps; 2°. que la maladie augmente aussi en raison que la vipère est plus irritée; 3°. qu'elle est aussi plus grave, en raison du temps que la vipère tient serré entre ses dents l'animal qu'elle a mordu; 4°. que la maladie de la partie mordue paroît plus grande dans les animaux qui meurent plus tard; 5°. que, dans quelques animaux, il sort de la blessure, aussi tôt qu'elle est faite, un sang noir & livide; 6°. que dans d'autres au contraire, le sang qui sort est rouge, & conserve cette couleur; 7°. que les animaux desquels sort ce sang rouge meurent plus tard que ceux qui répandent un sang noir & livide; 8°. que quelquefois le venin sort avec le sang, sans avoir perdu ni sa couleur, ni ses qualités: dans ce cas, l'animal ne meurt pas toujours, ou meurt beaucoup plus tard, & quelquefois il paroît n'avoir souffert aucun mal.

Une autre cause d'irrégularité dans les effets de la morsure de la vipère, c'est qu'il se trouve des vipères qui n'ont point de venin dans leurs vésicules, ou qui n'en ont que dans une seule. Sur deux cents têtes de vipères que l'Auteur a coupées & examinées dans cette vue, il en a trouvé deux entièrement exemptes de venin, & cinq qui, au lieu du venin, avoient dans les vésicules une matière blanche & opaque. Dans deux de ces dernières, cette matière étoit tout-à-fait innocente; mais dans les trois autres elle conservoit-en partie la qualité vénéneuse:

M. Fontana a obtenu des résultats plus uniformes, en introduisant le venin dans le corps de l'animal, après lui avoir fait une blessure, ou en le piquant avec une dent venimeuse, au lieu de le faire mordre par la vipère. Nous renvoyons à l'Ouvrage même pour le détail de la méthode que l'Auteur emploie pour cet effet. Il s'est assuré, par ce moyen, que les moineaux meurent de ce venin entre 5 & 8 minutes, & les pigeons entre 8 & 12.

Pour revenir aux expériences. Après avoir fait mordre encore quarante-huit pigeons, & en avoir médicamenté la moitié avec l'alkali volatil fluor, il aconclu que ce remède est inutile pour leur guérison.

Dix poules mordues, dont cinq ont été médicamentées, ont fourni à l'Auteur les conséquences suivantes:

1°. Les poules mordues par la vipère une seule fois à la jambe, peuvent très bien mourir; 2°. en général, elles en meurent beaucoup plus tard que les pigeons; 3°. les oiseaux résistent d'autant plus à la mort, qu'ils sont plus gros; 4°. l'alkali volatil est non seulement inutile pour guérir les poules mordues par la vipère, mais il leur est peut-être nuisible. Ces conséquences ont été vérifiées sur vingt-quatre autres poules.

Dix cochons d'Inde ont fourni les résultats suivans:

1°. La morsure de la vipère peut être mortelle pour les cochons d'Inde, même les plus gros; 2°. les petits en meurent plutôt; 3°. l'alkali volatil fluor n'est pas, pour ces animaux, un remède assuré contre le venin de la vipère. Trente autres cochons d'Inde, soumis aux mêmes expériences, ont confirmé ces résultats.

L'Auteur a fait mordre ensuite successivement cinquante lapins de différentes grosseurs; & en ayant traité la moitié avec l'alkali volatil, il a conclu, 1°. que les lapins de grosseur médiocre ne meurent pas toujours de la morsure de la vipère; 2°. que les plus petits en meurent toujours; 3°. que l'alkali volatil fluor, bien loin de les sauver, sembleroit plutôt renforcer leur maladie & accélérer leur mort.

Les expériences sur les chiens & les chats ont été moins nombreuses, à cause des incommodités qu'elles entraînent. M. Fontana a cependant cru pouvoir conclure de celles qu'il a faites sur onze chats, tant petits que gros, 1°. que les plus petits meurent facilement, quoique traités avec l'alkali volatil; 2°. que les médiocres, ainsi que les plus gros, souffrent plus ou moins de la morsure de la vipère, mais qu'il n'en meurt aucun.

A peine le chat est-il mordu par la vipère, qu'il ne se sert plus de la jambe mordue. Il reste couché d'autant plus long-temps, que la maladie est plus considérable; il ne mange & ne boit que lorsque la maladie diminue, & alors sa guérison est assurée.

Huit chiens ont présenté les résultats suivans :

1°. En général, les plus petits meurent tous de la morsure de la vipère; 2°. il n'en meurt communément aucun des plus grands; 3°. il en réchappe & il en meurt quelques uns des médiocres; 4°. l'alkali volatil fluor ne paroît être pour ces animaux un remède ni assuré, ni utile contre la morsure de la vipère.

Les grenouilles mordues par la vipère au nombre de trente-six, ont présenté des résultats irréguliers, relativement aux intervalles de temps qu'elles ont survécu à la morsure; mais elles ont démontré l'inutilité de l'alkali volatil fluor, & ont rendu très-probable que ce remède, donné intérieurement aux grenouilles, au lieu de diminuer la maladie que leur cause le venin de la vipère, concourt plutôt à l'augmenter.

Après ces premiers essais, il importoit de connoître l'effet que peuvent produire les morsures redoublées de la même vipère, tant sur une même partie de l'animal, que sur différentes parties.

L'Auteur a commencé par rechercher si la seconde morsure de la vipère feroit aussi meurtrière que la première, la troisième que la seconde, & ainsi des autres. Il s'est assuré qu'une vipère de grosseur médiocre pouvoit tuer cinq à six pigeons de suite. Il en a trouvé de plus grosses, qui pouvoient en tuer jusqu'à dix ou douze: il a vu que, plus la vipère est irritée, plus elle contracte les vésicules du venin, & plus elle en distille dans la

plaie qu'elle forme. Nous ne le suivrons pas dans les différentes observations qu'il rapporte à ce sujet, parce que nous ne saurions les abrégier sans les tronquer & les affaiblir. Nous passerons aux résultats des nombreuses expériences que l'Auteur a faites sur les morsures réitérées, soit sur une seule partie, soit sur plusieurs.

1°. L'animal meurt plus facilement, s'il est mordu dans deux parties, que s'il l'est un égal nombre de fois dans une seule.

2°. La partie qui a reçu seule autant de morsures que les autres ensemble, éprouve une maladie locale beaucoup plus considérable.

L'Auteur entend par maladie externe ou locale, l'enflure qui se fait à la partie mordue, la couleur livide & noire de la peau & du sang, & la plaie qui s'y forme peu de temps après.

Trente poules mordues à plusieurs reprises & par plusieurs vipères, ont encore démontré l'inutilité de l'alkali volatil fluor. Trente-quatre cochons d'Inde & cinquante-six lapins ont présenté la même vérité. Seize chiens, dans les mêmes circonstances, l'ont encore confirmée. De tous ces différens animaux, il en est mort au moins autant de ceux qui ont été traités avec l'alkali volatil fluor, que des autres; & en général, les plus gros ont réchappé, & sans remède, & malgré le remède: quant au chat, pour peu qu'il soit gros, il résiste au venin de la vipère. Des chats mordus par deux, trois, quatre, cinq & même six vipères ont été guéris sans remède au bout de quelques jours: peut-être y auroit-il à peine assez de douze vipères pour tuer un chat des plus forts.

Les expériences que l'Auteur a faites sur la peau de différens animaux, lui ont présenté les vérités qui suivent; 1°. le venin de la vipère appliqué sur la peau légèrement écorchée, aux cochons d'Inde & aux lapins, n'est pas mortel pour ces animaux; 2°. il ne produit qu'une légère maladie à la peau dans les cochons d'Inde, & une maladie un peu plus grave dans les lapins; 3°. cette maladie est circonscrite dans la partie de la peau qui a été atteinte du venin.

Nous ne suivrons point l'Auteur dans tous les résultats de ses expériences sur l'application du venin à différentes parties du corps animal. Il nous suffira, pour en donner une idée, de rapporter quelques faits & quelques observations.

Le venin de la vipère, appliqué simplement sur les fibres musculaires, est tout-à-fait innocent.

Il ne perd pas ses qualités meurtrières immédiatement après avoir empoisonné un animal; en sorte que si on fait toucher à la morsure que la vipère a faite à un animal, une blessure qu'on ait faite exprès à un autre, ils peuvent en mourir tous deux.

Les accidens qui surviennent aux blessures empoisonnées qu'on fait aux crêtes & aux barbes des poules, & au col des autres animaux; le peu

d'effet que la morsure de la vipère produit au nez des chiens & des chats, fournissent à l'Auteur un grand nombre d'observations curieuses & intéressantes.

Il déduit de ses expériences sur les tendons, deux conséquences importantes; 1°. le tendon ne reçoit point la maladie du venin de la vipère; 2°. lorsque le tendon est dépouillé de sa gaine, l'animal meurt presque toujours de cette opération, même sans la circonstance du venin. Cette dernière conséquence peut être de quelque utilité dans les piqures des tendons de l'homme; elle fait voir combien il est dangereux de dépouiller les tendons de leur tunique vaginale, & combien l'on doit épargner cette partie.

L'Auteur revient ensuite aux objets qu'il avoit traités dans la première partie; il examine de nouveau la structure des organes du venin de la vipère, & en donne des figures exactes: il dévoile ensuite l'origine de l'erreur de ceux qui ont cru ce venin acide: il prouve que les prétendus sels qu'on a cru y découvrir, ne sont que les fragmens anguleux du venin desséché & fendillé.

Les expériences multipliées que l'Auteur a faites pour déterminer la vraie nature de ce venin, lui ont fait enfin découvrir que c'est une véritable gomme, la seule substance de ce genre qu'on ait encore reconnue dans les animaux. Mais d'où vient sa qualité meurtrière? car les gommes végétales sont très-innocentes. C'est ce qu'il n'est pas encore permis de pénétrer.

Il observe ensuite, au sujet des abeilles, guêpes, &c., que leur venin est caustique, sans être acide ni alkalin; qu'il est plutôt amer, & que s'il ne parvient pas ordinairement à tuer les animaux, ce n'est que parce qu'il est en trop petite quantité.

Troisième partie. Dans la troisième partie, M. Fontana examine en premier lieu pour quelles espèces d'animaux le venin de la vipère est un poison. Il paroît que toute la grande classe des animaux à sang chaud est sujette à cette funeste loi, ainsi que quelques-uns des animaux à sang froid. Mais pourquoi s'en trouve-t-il qui n'en souffrent aucunement? C'est ce qu'il paroît impossible de savoir jamais. Mais une recherche intéressante, est de déterminer la quantité de venin qu'il faut pour donner la mort à un animal d'une grosseur donnée. Il est résulté des expériences ingénieuses que l'Auteur a imaginées pour parvenir à la solution de cette question, que $\frac{1}{7000}$ de grain de venin introduit immédiatement dans un muscle par le moyen d'une incision, suffit pour tuer un moineau presque inmanquablement, & qu'il en faut environ six fois davantage pour tuer un pigeon, qui pèse six fois plus que le moineau. En calculant d'après cette proportion, on pourroit supposer qu'il en faudroit douze grains pour tuer un bœuf du poids de 750 livres, & à-peu-près trois grains pour tuer un homme. Une vipère de grosseur médiocre contient dans ses vésicules en-

viron deux grains de venin. Il faudroit donc que deux vipères employassent presque tout leur venin pour donner la mort à un homme. mais comme il faut qu'elles mordent plusieurs fois pour épuiser leurs vésicules, un homme pourroit probablement recevoir la morsure de cinq ou six vipères, sans en mourir.

A mesure que l'Auteur avance dans ses recherches, les questions à résoudre semblent se multiplier, & devenir toujours plus intéressantes. Il a voulu d'abord s'assurer si l'action du venin sur les organes de l'animal étoit momentanée, & pourroit être assimilée à une action chimique. Pour cet effet, il a fait mordre des membres à l'instant où ils venoient d'être séparés d'un animal vivant, & même pendant qu'ils y tenoient encore par les os; & il a conclu de ses expériences multipliées & diversifiées de mille manières, que le venin de la vipère ne produit aucun changement sensible sur les parties séparées d'un animal, quoiqu'elles palpitent encore, & que ce venin n'agit par conséquent ni mécaniquement ni chimiquement sur les solides & liquides du corps animal.

La partie de l'animal dans laquelle le venin est introduit, devient liquide; mais ce n'est qu'au bout d'un certain temps: il falloit déterminer ce temps. L'Auteur a conclu des expériences nombreuses qu'il rapporte à ce sujet, que dans les pigeons la maladie ne se manifeste dans la partie qu'au bout d'environ 20 secondes.

Les animaux mordus par la vipère meurent-ils de la seule maladie locale ou d'un dérangement produit dans des organes plus nobles? Les expériences ont prouvé qu'il se communique une maladie mortelle à l'animal en très-peu de temps, & qu'il meurt, indépendamment de la maladie locale, par un dérangement intérieur déjà communiqué à toute l'économie animale par ce venin. Ce dérangement interne est produit dans le même instant que la maladie externe. Nous ne suivrons point l'Auteur dans le détail des expériences qui l'ont conduit à ces résultats & à quelques autres non moins intéressans, & nous passerons avec lui à l'examen de l'action du venin de la vipère sur le sang des animaux.

M. Fontana a injecté, avec une petite seringue de verre, le venin de vipère mêlé avec autant d'eau, dans la jugulaire des lapins; ils en sont morts presque à l'instant, & l'ouverture de leurs corps a présenté des désordres étonnans. Ce phénomène remarquable s'accorde mal avec l'inaction de ce venin sur les parties à peine coupées d'un animal, & même sur celles qui sont encore entières & unies à l'animal, pendant les 15 ou 20 premières secondes. Il y a peut-être dans le sang un principe inconnu circulant dans les veines, qui n'existe plus au moment où le sang est sorti des vaisseaux, & où les parties sont coupées. Afin de rechercher quel peut être ce principe, l'Auteur a fait une belle suite d'expériences sur les nerfs, sur la moelle épinière & sur le cerveau. Il a appliqué de mille manières

manières le venin de la vipère à tous ces organes dans les animaux , tant à sang froid qu'à sang chaud.

Les résultats de ces expériences sont de la plus grande importance , & peuvent servir à rectifier les idées des Médecins sur la plupart des maladies qu'ils ont appelées nerveuses , par cela seul qu'elles étoient accompagnées de convulsions , de douleurs , de prostration subite des forces , &c. ; car d'un côté le venin de la vipère n'a aucune action sur les nerfs , ne se communique point à l'animal par leur moyen , de quelque manière qu'il leur soit appliqué ; & de l'autre , ce même venin introduit dans le sang , sans toucher aucun vaisseau , aucune partie solide , tue les animaux dans l'instant avec des douleurs très-fortes & de violentes convulsions. L'Auteur a vu aussi dans ce cas les sphincters relâchés laisser sortir les urines & les matières fécales. Il faut voir , dans l'Ouvrage même , le détail des expériences innombrables qui servent à mettre cette matière intéressante dans le plus grand jour.

L'Auteur examine ensuite l'effet que le venin de la vipère produit sur le sang tiré des animaux , & trouve qu'au lieu de le coaguler à l'instant , comme il fait quand on l'injecte dans l'animal vivant , il l'empêche de se coaguler , & lui fait prendre une couleur noire. Nous renvoyons les Lecteurs à l'Ouvrage même , pour les divers détails de ces expériences & de celles par lesquelles l'Auteur prouve que la tête n'est pas nécessaire à la vie , même dans les animaux à sang chaud , quoiqu'elle le soit à la continuation de la vie même.

La coagulation & l'altération du sang dans les animaux vivans sont donc enfin la véritable cause de tous les accidens qui suivent la morsure de la vipère. La perte de l'irritabilité , que l'Auteur avoit regardée comme l'effet du venin sur la fibre musculaire , n'est donc qu'un effet secondaire , & une conséquence de l'altération causée au sang par ce poison.

L'Auteur finit ce premier volume par des considérations physiques sur la mort apparente & réelle des animaux , & sur les différences qu'on observe relativement aux fonctions vitales , entre les animaux à sang froid & les animaux à sang chaud.

(La Suite au Journal prochain).



M É M O I R E

SUR L'INFLAMMATION SPONTANÉE DES HERBES CUITES
DANS DES CORPS GRAS;

Par M. N. J. SALADIN, Médecin à Lille en Flandre.

LES substances qui peuvent s'enflammer subitement, & à l'instant qu'on s'y attend le moins, sont extrêmement dangereuses, parce qu'elles peuvent causer des incendies d'autant plus funestes, qu'ils sont plus inattendus, & que par-là il paroît moins possible de les prévoir. Faire connoître ces substances au Public, est, à mon avis, rendre un service essentiel à la Société; c'est mettre les particuliers en garde contre les malheurs des incendies inopinés; c'est les mettre à portée de les prévoir, de les éviter, & de s'en garantir.

L'Impératrice de Russie a bien senti l'importance de ces réflexions, lorsqu'après avoir soupçonné qu'un mélange d'huile & de suie, enveloppé de toiles, avoit embrasé ses magasins de chanvre en 1780, & avoit failli consumer la frégate la *Sainte-Marie* dans le port de Cronstadt, le 20 Avril 1781; elle a voulu que les Physiciens de ses Etats s'attachassent à connoître les proportions d'huile & de suie qui peuvent faire enflammer spontanément ces substances. Les expériences faites à ce sujet chez le Comte Juan G. de Czernischew; celles faites à Cronstadt même au port des galères & à l'Amirauté, ont été rendues publiques par la voie du Journal de Physique (1), de même que celles de M. J. G. Georgi, tant sur l'inflammabilité spontanée de la suie mêlée avec les huiles, que sur celle du chanvre & du lin. J'y renvoie le Lecteur: c'est un fait analogue à ceux-là qui forme l'objet de ce Mémoire.

Un particulier avoit mis cuire des fleurs de millepertuis (*hypericum perforatum*, Lin. Sp. 1105) dans une huile d'olive purifiée, pour en faire un onguent vulnéraire. Lorsque les fleurs furent cuites suffisamment, pour qu'il ne restât plus d'humidité, il les laissa un peu refroidir; & pour clarifier l'huile, il la passa par un linge tendu sur un châssis, sur lequel il négligea le résidu qu'il destinoit à être jeté. Peu de temps après, ce résidu s'échauffa, se mit à fumer; & en moins d'une heure il s'enflamma absolument seul.

(1) Tom. XX, part. II, Juillet 1782, pag. 3.

M. Carette, Apothicaire de cette Ville, voulut bien répéter & varier avec moi cette expérience.

I. Il prit les herbes qui servent à la composition du baume tranquille (1); après les avoir fait cuire suffisamment dans l'huile d'olive, pour qu'il n'y eût plus d'humidité, il les sépara de l'huile à l'aide d'un filtre de toile fort claire, sur lequel il les laissa. Ce filtre fut exposé au milieu d'une cour, & il plut dessus assez abondamment. Dans l'espace de douze heures, les herbes, malgré la pluie dont elles avoient été mouillées, s'échauffèrent & s'enflammèrent, après avoir jeté beaucoup de fumée.

II. Un autre jour, il prit la composition de l'onguent *populeum* (2); parce que, dans cet onguent, la graisse de porc est employée en place d'huile. Il en traita les herbes de la même manière, c'est à-dire, en les faisant recuire dans la graisse jusqu'à l'évaporation de toute l'humidité. Les herbes étant mises en un monceau sur le filtre, se mirent, peu de temps après, à fumer, & en deux heures & demie de temps elles s'enflammèrent.

III. Enfin, il choisit les herbes qui avoient servi à faire l'onguent *nervin* (3). Cet onguent se fait avec un mélange de graisse de mouton & de moelle de bœuf. Elles furent exposées de la même manière à l'air libre sur un filtre de toile, après la cuisson; mais elles eurent plus de peine à s'enflammer. La masse ne commença à jeter quelque fumée qu'après avoir été exposée sur le filtre environ deux heures. Elle ne faisoit encore que jeter de la fumée, après y avoir été quatre heures; elle paroissoit alors vouloir se consumer, sans jeter de flamme. Cela me détermina à agiter l'air au dessus avec un éventail, comme on le fait quand on veut allumer du charbon. À l'aide de cette manœuvre, elle ne fut pas deux minutes à s'enflammer.

Nous n'avons pas fait d'essai avec du beurre; mais je ne doute pas que la chose ne réussisse de même avec ce corps graisseux.

Il résulte de ces expériences, que les herbes, soit aromatiques, soit inodores ou insipides, s'enflamment spontanément, si elles sont cuites dans l'huile, ou dans la graisse, ou même dans la moelle de bœuf, de manière que toute l'humidité soit évaporée, pourvu qu'on les abandonne en les laissant en tas, & que l'huile ou la graisse n'y soit pas en assez grande quantité pour qu'elles y soient comme noyées. Ces substances peuvent donc mettre le feu aux maisons, aux cuisines, aux celliers, aux laboratoires, &c., dans lesquels on les laisseroit inconsidérément. Peut-être y a-t-il eu déjà des maisons brûlées par cette cause, sans qu'on ait jamais pu s'en douter. Les vraies causes des incendies à

(1) *Pharmacopœa insulensis*, 1772, pag. 236.

(2) *Ibid.* pag. 243.

(3) *Ibid.* pag. 241.

Cronstadt & sur la Newa, ne furent que soupçonnées. Aujourd'hui que l'expérience nous les a fait connoître, nous devons être sur nos gardes à cet égard, & je pense que les essais que contient ce Mémoire, quoiqu'en petit nombre, sont bien capables de nous y engager.

L E T T R E

A M. L'ABBÉ MONGEZ LE JEUNE,

SUR LES BECS DE SÈCHE

Qui se rencontrent dans l'ambre gris ;

Par M. ROMÉ DE L'ISLE, des Académies Royales de Berlin ;
Stockholm, &c.

EN lisant, avec tout l'intérêt qu'elles inspirent, les excellentes recherches du Docteur Schwediawer sur l'ambre gris, dont vous venez d'enrichir le cahier d'Octobre du Journal de Physique de cette année, j'ai trouvé, Monsieur, une note du Traducteur, relative à l'observation des becs de la sèche dans l'ambre gris, que le Docteur Schwediawer dit y avoir reconnus d'après un examen minutieux & réfléchi. Voici cette note.

« M. Valmont de Bomare, qui a examiné (*Minér.*, tom. II, p. 449)
» la masse qui fut exposée à la vente de l'Orient, l'a trouvée composée
» de plusieurs couches. L'extérieure étoit de bon ambre gris *feuilleté*, &
» rempli de becs de sèche, &c. »

Ce passage est certainement tiré d'une édition de la Minéralogie de M. de Bomare, postérieure à l'édition de 1768 de son Dictionnaire d'Histoire Naturelle ; car on y lit (au mot AMBRE GRIS, pag. 97 de l'in-4° :)
« Nous avons été requis en 1761, par un riche Négociant de Mar-
» seille, de nous transporter dans l'endroit où l'on avoit fait venir cette
» pièce d'ambre, afin de l'examiner. Nous fîmes faire une sonde de fer
» pour la percer de part en part. La première couche étoit d'un assez bon
» ambre, *feuilleté & rempli de becs d'oiseaux*, &c. »

Or, à mon arrivée des Indes en 1764, je fis voir à M. de Bomare, ainsi qu'à M. Sage, de l'Académie Royale des Sciences, un bec de sèche que j'avois trouvé avec les débris de cette espèce de polype dans le ventricule d'un requin que nos Matelots avoient harponné, & je fis connoître dès lors la parfaite ressemblance qu'il y avoit entre ce bec de sèche & les prétendus *becs d'oiseaux* qu'on avoit cru voir dans l'ambre gris. Je fis pré-

sent de ce bec de sèche à M. Sage, pour le rapprocher de la pièce d'ambre gris qui fait actuellement partie du Cabinet de l'Ecole Royale des Mines (1), & je consignai mon observation dans une note sur la page 507 du premier volume du Catalogue de M. Davila, qui parut en 1767: elle y est rapportée en ces termes.

« Nous rangeons ici l'*ambre gris*, non comme un bézoard, mais à cause
 » de son origine, qui est probablement due au règne animal. Il est con-
 » tant, par le rapport de plusieurs Voyageurs instruits & bons Natura-
 » listes, tels que Kempfer, Anderson, &c., que l'ambre gris se trouve
 » tout formé dans les intestins de quelques cétacées. *Nous avons eu plus*
 » *d'une fois occasion de nous assurer nous-mêmes que les prétendus becs d'oi-*
 » *seaux que l'on y trouve presque toujours, & souvent même en grande*
 » *quantité, ne sont que des becs de sèche ou du polype, animaux qui servent*
 » *souvent de proie à ceux qui produisent l'ambre gris.* Si cette substance a
 » été mise, pour la plupart des Naturalistes & des Chimistes, au nombre
 » des bitumes, c'est, comme le remarque très-bien M. Macquer, plutôt
 » d'après ses propriétés & à cause des principes qu'elle fournit, lorsqu'on
 » la distille, que par une connoissance certaine de son origine; car on ne
 » connoît point d'ambre gris véritablement fossile ».

Il est vraisemblable que le Docteur Schwediawer n'a point eu connoissance de cette note, imprimée depuis dix-sept ans, puisqu'il dit que tous les morceaux d'ambre gris de grandeur considérable qu'il a observés, étoient parsemés d'une grande quantité de taches noires, qu'il a jugé, d'après un examen minutieux & réfléchi, n'être autre chose que des becs de la sèche. Dans le morceau d'ambre gris du Cabinet de l'Ecole Royale des Mines, que j'ai cité plus haut, ce ne sont pas seulement des taches noires, mais, entre plusieurs autres assez appatens, un bec de sèche très-reconnoissable, & seulement un peu plus petit que celui que j'avois trouvé dans un requin. & que j'avois prié M. Sage de joindre à son morceau d'ambre gris, comme pièce de comparaison.

Les Naturalistes ne seront peut-être pas fâchés de trouver ici une observation qui vient à l'appui de celles de M. Schwediawer sur l'origine animale de l'ambre gris, qui n'a que trop long-temps resté dans la classe des bitumes. C'est que le *sepia octopodia*, Linn., qui est le *polypus octopus* de Rondelet, étoit désigné par les Anciens sous les noms grecs d'*Eledon*, d'*Ozaina* & d'*Osmylus*, par la raison, dit Rondelet, que cette espèce sent bon. Les Grecs modernes, ajoute-t-il, la nomment *Moschyti*, à cause qu'elle sent le musc, non seulement lorsqu'elle est vivante, mais en-

(1) Voy. la description que M. Sage vient de publier de ce Cabinet, pag. 94, n°. 1, *ambre gris renfermant un bec de sèche*. Paris, de l'Imprimerie Royale, 1784, in-8°.

core lorsqu'elle est morte & desséchée. Or, n'est-il pas infiniment probable que l'odeur musquée de cette espèce de polype contribue à former celle de l'ambre gris, puisqu'il se trouve dans les baleines qui se nourrissent de cette espèce de sèche?

Paris, ce 4 Novembre 1784.

DESCRIPTION

DU TRAITEMENT DE LA MINE GRISE DE CUIVRE ANTIMONIALE DES MINES DE BAIGORRI;

*Et premier essai pour retirer le cuivre pur & malléable de
cette mine, sans griller le minéral;*

Par M. le Chevalier DE LA CHABEAUSSIÈRE, *Ingénieur des Mines.*

LA mine de cuivre grise antimoniale contient, par l'analyse qui en a été faite par M. Sage :

Cuivre,	20 "	}	100 "
Antimoine,	42		
Soufre,	36		
Argent,	1		
Fer,	13		
	2 onc. 1 gros 56 gr.		
	6	16	

Par d'autres essais souvent répétés, ce minéral ne m'a rendu qu'environ 17 liv. de cuivre, mais d'un cuivre blanchâtre, cassant, & qui conserve toujours un peu de l'antimoine avec lequel il est minéralisé; & lorsqu'on traite ce minéral en grand, il ne rend qu'environ 16 liv. au $\frac{2}{3}$ de minéral; ce qui provient de la partie pierreuse qui y reste mélangée, & que, pour en séparer entièrement, il faudroit faire passer aux opérations du bocard, où il y auroit un déchet sur le minéral, quelque précaution que l'on pût prendre, sans compter les frais du traitement: aussi jette-t-on au fourneau ce minéral tel qu'il se trouve, en le dégageant le plus qu'on peut des parties non minérales, au moyen du concassement avec les marteaux, & l'on ne porte au bocard que le minéral trop disséminé dans les spaths & quartz qui lui servent de gangue, pour pouvoir en être séparé à la casserie.

Il faut encore observer que ce minéral est presque toujours accompagné de fer spathique, en rapport, par sa pesanteur spécifique avec le minéral gris, & que, par cette même raison, on ne peut point le séparer aux

lavages. Je ferai part une autre fois, par la voie de ce Journal, du procédé que j'ai employé pour pouvoir l'en séparer.

Le traitement du minéral gris dont j'ai l'honneur de vous entretenir, consiste en un premier grillage dans une enceinte murée, & les murs qui l'entourent sont percés de plusieurs soupiraux qui, ayant leur issue au-dessus de la couche du minéral, communiquent au-dessous dans le brasier qu'on allume, & qui se fait avec du bois de hêtre sec & refendu : on recouvre le lit de minéral de chaux vive, pour boucher les interstices des morceaux de mine par où l'air, pénétrant avec trop d'ardeur, occasionneroit la fusion du minéral; & pour empêcher la trop grande décrépitation qui seroit sauter le minéral hors du fourneau, on fait de même griller ou torrifier le minéral provenu des bocards, en y mêlant de la chaux vive dont on fait un mortier avec ce minéral. On torrifie ainsi 2 à 300 quintaux de minéral avec quinze bûches refendues.

Après ce premier grillage, on porte le minéral à un fourneau à manche, où il est réduit en matte crue.

Cette matte est portée de nouveau aux grillages; mais ceux ci sont d'une forme différente des premiers. Ce sont des carrés longs, dont le sol est incliné: on y fait des lits de bois, sur lesquels on dépose la matte, qui passe ainsi successivement par quinze de ces grillages, & l'on augmente la quantité & la grosseur du bois à mesure que le grillage approche de sa fin, c'est-à-dire, de ses derniers feux: enfin, on obtient une masse spongieuse, où l'on apperçoit le métal à nu qui commence à couler dans les interstices de la matte.

Cette matte ainsi torrifiée revient à la fonderie; on la fond dans un fourneau à lunette, pour la réduire en cuivre noir, & c'étoit à cet état qu'on la laissoit pour lui faire subir les opérations de la liquation. J'ai depuis changé cette méthode; & comme je trouvois ce minéral beaucoup trop impur pour subir ces opérations, je le fais raffiner presque entièrement; ce qui se fait ici dans des foyers, n'ayant pas encore établi de fourneau de réverbère. Mais, malgré ce raffinage, le cuivre provenu est encore imprégné de parties hétérogenes qui le rendent cassant & d'une couleur grise blanchâtre.

Quant aux opérations de la liquation, elles consistent, comme personne ne l'ignore, à imbiber le cuivre de plomb dans de justes proportions, après avoir appauvri ce cuivre, s'il est trop riche, à la contenance de 12 à 13 onces seulement d'argent par quintal; ce qui se fait en ajoutant d'autres cuivres moins riches.

On fait de ce mélange de plomb & de cuivre des pains de liquation; qui, portés sur des foyers particuliers, le dégagent du plomb par un feu de charbon assez fort pour le fondre, & trop faible pour fondre le cuivre. On coule le plomb en saumon, & on le porte au fourneau de coupelle, où il se volatilise & se vitrifie, & on obtient l'argent pur, qui conserve en-

core quelques parties de plomb, qu'on fait évaporer en le faisant refondre sur une petite coupelle dans un autre fourneau; on revivifie ensuite la litharge & le test, ou, si l'on veut, on s'en sert de nouveau pour imbiber du cuivre auquel on veut faire subir les opérations de la liquation, comme au précédent, estimant le déchet de la litharge & du test, & ne comptant que son produit en plomb.

Les pièces de cuivre dont on a fait couler le plomb qui s'étoit chargé de l'argent, par l'affinité qu'ils ont ensemble, sont restées sur les foyers: on les en arrache, & on les porte à un fourneau de ressayage, où, par un feu de bois, on achève de faire couler le peu de plomb qui pouvoit y être resté; ensuite on retire les pièces de ce fourneau, pour les porter au raffinage, où l'on obtient le cuivre rosette, qui, comme je l'ai déjà dit, est d'une qualité très-inférieure à celui qu'on retire du minéral jaune ou pyrite cuivreux. Je viens à présent à mon essai.

M. Margraff ayant essayé de faire fondre du cuivre provenu de pyrite cuivreuse de la mine de Freiberg, sans préalablement la faire calciner, & n'ayant pas réussi, il auroit été ridicule de tenter la même épreuve après un aussi savant maître. Mais mon expérience étoit faite long-temps avant la publication de la sienne; & quoiqu'elle ait été dirigée sur une autre espèce de minéral, je ne doute nullement qu'elle ne réussisse sur le minéral jaune de cuivre. Vous en allez juger; mais je dois vous prévenir que ceci fut un premier essai dirigé un peu plus par le caprice que par les règles, & qu'il y auroit sans contredit beaucoup à changer dans la manutention & les mélanges. Quoi qu'il en soit, je le décris tel qu'il fut exécuté.

Je fis faire devant le soufflet d'une forge de Maréchal un petit castin avec du sablon humecté, que je regarnis d'un vernis de cendres lavées & délayées dans de l'eau. J'employai une heure & demie à laisser sécher sans souffler ce petit castin, où j'avois fait un feu de charbon.

Au bout de ce temps, je commençai à jeter de mon minéral, que j'avois laissé de la grosseur d'une noix au plus, sur le charbon, & donnai le vent. A mesure qu'il se fondoit, & cela étoit très-prompt, je projetai de nouveau minéral jusqu'à la concurrence de 5 liv. pesant. Tout fut fondu dans l'espace d'une heure & demie, & je retirai une masse de matre adhérente au castin & à quelque peu de scories qui la surmontoient; je l'en détachai avec soin, & l'ayant pesée, je trouvai que le déchet avoit été d'environ 60 liv. par quintal de minéral. L'antimoine s'étoit évaporé en une fumée blanche très-épaisse, que le vent du soufflet avoit provoquée & fait volatiliser beaucoup plus promptement qu'il ne seroit arrivé sans son intermède. Cependant il s'étoit formé un petit régule de cet antimoine, qui étoit au-dessous de la matre.

Je fis faire un nouveau castin, absolument semblable au premier, qui s'étoit enlevé avec la matre; il avoit 4 pouces & demi de diamètre, 3 pouces de profondeur. Je le fis chauffer & sécher comme le premier, & y
ayant

ayant introduit autant de plomb pesant que j'avois de matte à fondre, je mis cette matte au-dessus des charbons, en y ajoutant le petit régule d'antimoine qui contenoit un peu de cuivre, comme la dissolution d'un petit morceau dans de l'acide nitreux me le démontra à sa couleur.

Cette matte fut promptement en fusion, & je fis continuer le feu jusqu'à l'entière évaporation du plomb, ayant le plus grand soin d'écumer souvent, & il me resta un culot de cuivre de la plus belle couleur, & très-malléable, qui fut dans la proportion de 14 liv. au quintal de minéral, ou 2 liv. moins que par les procédés ordinairement suivis. Mais si l'on venoit à bout d'expulser totalement les parties étrangères dans ces opérations, on n'auroit également que ces 14 liv., y ayant au moins 2 liv. d'impuretés, qu'on n'a pu trouver le moyen de débarrasser; moyen qui a été tenté par une plus longue opération sur le raffinage: mais il en résulte que les rozettes sont adhérentes aux cassins, très-épaisses, & que, par la longue durée de l'opération, sans parvenir à expulser en totalité ces impuretés, il se volatilise beaucoup du cuivre purifié.

J'eus donc occasion de m'assurer, par cette opération, de la possibilité de purifier le minéral de cette espèce; mais la perte du plomb, qui fut d'environ $3 \frac{2}{3}$ pour $1 \frac{2}{3}$ de cuivre purifié, rend l'opération coûteuse; & quoiqu'on pût, par ce moyen, économiser beaucoup de temps & de combustible, cette épargne ne peut entrer en compensation. Notez qu'il faut un espace de deux mois pour obtenir le cuivre du minéral par nos procédés ordinaires.

C'est toujours beaucoup, pour le bien de l'Art, d'avoir pu parvenir à expulser toutes les parties hétérogènes qui paroissent inséparables de ce minéral. Peut-être d'autres expériences me fourniront-elles un moyen plus avantageux de réussir, en diminuant la perte du plomb. Il est même hors de doute que cette opération seroit plus prompte, & que l'on retrouveroit une partie du plomb, en opérant sur une coupelle. Je me livrerai à ces essais intéressans, quand j'en aurai le temps.

L E T T R E

DE M. L'ABBÉ MIGNON D'ALENÇON,
SUR LE CADRAN SOLAIRE DE M. CARAYON FILS,

MONSIEUR,

L'intérêt des Sciences, que vous soutenez avec tant de zèle & d'érudition, spécialement par la publication de votre excellent Journal de Physique, Tome XXV, Part. II, 1784. NOVEMBRE. B b b

que, engage tous ceux qui prennent plaisir à le lire, à vous communiquer leurs observations. J'ai l'honneur de vous en adresser quelques-unes.

La machine de M. Carayon, publiée au mois d'Avril 1784, flattera tous ceux qui en liront la description. J'ai cru devoir vous faire part de quelques réflexions qui y sont relatives, ou pour aider les personnes qui la voudroient construire, en leur apprenant jusqu'à quel point on peut compter sur sa précision, ou pour détourner celles qui souhaiteroient une rigueur mathématique, d'entrer dans les frais qu'elle leur occasionneroit, sans le succès désiré. Si mes idées ne sont pas d'accord avec celles de l'Auteur, je respecte ses talens: je serois fâché de lui déplaire; & ce n'est assurément que pour le bien des Arts & des Sciences que j'ose les développer.

Pour éviter des difficultés aux Amateurs de la Gnomonique, peu faits aux calculs trigonométriques, je cherchois, il y a quelques années, s'il ne seroit point possible de composer un instrument qui donnât le moyen de faire mécaniquement les cadrans solaires sur toute surface, sans exception, même la plus irrégulière, avec autant ou plus de précision que par les méthodes ordinaires, & qui n'eût aucun des défauts des anciens équinoxiaux, sciatères, &c. La Gnomonique étant une vraie partie de l'Astronomie, ou, pour mieux dire, un développement de tous les cercles de la sphère sur un plan quelconque, je pensai qu'il falloit employer à cet usage des instrumens conformes à ceux avec lesquels les Astronomes mesurent les espaces du ciel, & porter sur les plans des rayons visuels, en les faisant passer du centre à la circonférence des instrumens. J'eus alors l'honneur d'adresser à M. de la Lande la description & la figure d'un *horographe* ou équinoxial universel, qui me parut remplir ces conditions. Ce célèbre Astronome daigna applaudir à mon essai, & m'honora, le 21 Juin 1781, d'une réponse qui méritoit toute ma reconnoissance. Je lui annonçai depuis un horizontal pour chaque latitude, très-aisé à construire, & qui, comme l'*horographe*, donne, avec une grande facilité, tous les points horaires, le centre même des cadrans par des rayons visuels, & la position du style dans les cadrans sans centre. La partie supérieure de ces instrumens est (à l'arrangement des minutes près) la même que celle du cadran de M. Carayon; c'est-à-dire, une surface circulaire avec alidade, pinules, fenêtres, &c. J'oserai dire que je fus tenté d'y mettre un rouage; mais j'avoue que plusieurs difficultés m'arrêtèrent tout à coup, & je crus ne pouvoir employer que des *nonius*.

Ce sont, Monsieur, ces mêmes difficultés que je vous adresse. Lorsqu'elles seront connues de M. Carayon, il aura la complaisance de nous procurer les moyens de mettre à profit sa découverte, en évitant les défauts de construction, & en rendant sa machine, dont la théorie est fort belle, également utile dans la pratique.

Les heures & leurs sous-divisions étant marquées avec justesse sur ces

instrument de 14 pouces de diamètre, les minutes doivent être assez sensibles par le moyen d'un nonius bien construit : mais la théorie nous dit qu'elles le feront encore davantage, en y faisant un cadran de minutes. & une aiguille menée par un rouage qui lui fait parcourir de grands espaces.

Pourquoi l'expérience démontre-t-elle le contraire ? pourquoi ces mouvemens, quelque grands qu'ils soient, n'ont-ils pas toute la précision qu'on devoit attendre de ce nouvel instrument de mathématique ? En voici la raison.

Les roues sont un levier du premier genre, propre à changer la direction du mouvement, fait pour réunir dans un très-étroit espace de petits leviers qui ont l'effet d'un seul d'une vaste étendue, &c. La circonférence de la roue, qui fait peu de mouvement, est censée le *petit bras du levier*. Celle qui fait un très-grand mouvement, & plusieurs tours contre un de la roue la plus lente, est censée l'extrémité du *grand bras du levier*. Ainsi, dans nos cadratures, le grand bras est comme la roue des minutes; le petit bras est représenté par la roue des heures. Dans une cadrature menée à l'ordinaire, à commencer par la *chauffée* ou *roues de minutes*, c'est le *grand bras* qui mène le *petit*, & la roue de cadran fait un très-foible mouvement, tandis que celle des minutes en fait un beaucoup plus grand, & dans le rapport de 12 à 1. Or, dans cette construction, la roue des minutes étant le premier mobile de la cadrature, il n'y a point d'erreur de conséquence à craindre dans l'aiguille des heures, quoique cependant la roue de cadran ait du jeu, ou, en termes d'Art, du *ballottage* dans son pignon. Il n'en fera pas de même, si l'on mène la cadrature à sens contraire; c'est-à-dire, par la roue de cadran. Dans le premier cas, le grand bras du levier mène le petit, & une erreur de construction n'enleva point de précision à la roue des heures; dans le second, c'est le petit bras qui mène le grand; & une erreur infiniment petite, tant dans la roue de cadran, que dans les mobiles subléquens, occasionnera un grand écart à la roue des minutes. Ce dernier cas est celui de la machine que nous analysons.

Il est constant qu'un levier simple d'une *seule pièce* rend les petits mouvemens très-sensibles, quand, appliquant la force au *petit bras*, elle fait parcourir au *grand bras* un chemin relatif à l'excès de sa longueur sur le *petit*. C'est un compas de réduction, dont l'étendue a cependant des limites. Tel est celui de M. Ferdinand Bertoud, dans son *Essai sur l'Horlogerie*, avec lequel on mesure des 86^e de ligne de pied de Roi. Tels sont certains micromètres qui servent aux Astronomes, & quelquefois, selon Smith, aux observations microscopiques : mais quand, au lieu d'un levier simple rectiligne, on emploie différens mobiles, tels que les roues, il n'y a plus la même précision à attendre dans la conduite du grand bras par le

petit, & l'on ne peut pas présumer favorablement de la justesse d'une roue placée au dernier mobile, & faisant beaucoup de chemin, tandis que le moteur auquel elle est fournie en fera fort peu.

Je puis aligner deux causes de cette différence ; la première est le jeu nécessaire aux engrénages, sans lequel ils seroient si durs, que le moteur ne pourroit transmettre son mouvement qu'après une résistance destructive de la pièce, & qui anéantiroit une partie du mouvement. M. Carayon, il est vrai, a évité le jeu de l'alidade & de la roue par un ressort & une vis de pression ; mais le ballottage de cette roue avec son pignon subsiste toujours ; celui des deux roues de minutes & de renvoi y demeure encore. Je suppose qu'il y eût un ressort bien doux appliqué à l'aiguille des minutes, le ballottage ne subsistera pas moins dans les roues & le pignon intermédiaires ; & pour le prouver, qu'on fasse tourner en arrière l'alidade, elle fera un petit mouvement toute seule, avant de faire rétrograder l'aiguille des minutes. J'en ai fait l'expérience sur les cadratures exécutées par de très-bons Horlogers. Mais s'il suffit de citer un exemple, voici l'avertissement que nous donne Blaeu dans son *Institution Astronomique*. « Il faut tourner, dit-il, le planétaire (qui représente le système de Copernic) d'occident en orient... & non d'orient en occident, « à cause que les roues qui » sont sous le rondeau ne se pressent pas si fort, que la sphère, en re- » tournant d'orient en occident, ne demeure quelque espace de temps » immobile ». Or, cela vient du jeu de l'engrénage. C'est par la même raison que M. F. Bertoud fait conduire la roue annuelle de ses pendules d'équation par un seul pignon, & qu'il met un petit ressort pour empêcher le ballottage du pignon de *cadran mobile d'équation* avec le rateau. Or, si ce ballottage est nuisible à l'engrénage de deux roues, il doit être un plus grand inconvénient, quand il y en a trois & un pignon ; & ceci n'est pas indifférent, quoique l'on puisse se dispenser de faire rétrograder les pièces. Passons à la seconde difficulté.

Il s'agit d'examiner s'il est un moyen de faire les roues & les pignons aussi parfaits qu'ils devoient être, lorsque le *petit bras* du levier mène le *grand* sans régulateur. Vous savez certainement, Monsieur, que quelque bonnes que soient les machines à fendre ; il y a toujours quelque inégalité insensible, ou dans les divisions de la plate-forme, ou dans le mouvement que l'on fait en fendant les roues. Une veine de cuivre plus dure peut rejeter la fraise à droite ou à gauche. Cette roue deviendra bonne pour une horloge ordinaire, mais défectueuse pour l'objet présent (1). Lorsque la roue est fendue, il faut ensuite en

(1) Dans les pendules, la puissance est appliquée sur le *petit bras*, & l'échappement sur le *grand bras* ; mais dans les pendules ordinaires, une erreur de construction est compensée par une autre, & le tout est soumis aux vibrations du *régulateur*.

égaliser les dents, les arrondir, &c. Le coup-d'œil, pour l'ordinaire, seul directeur de ces opérations, ne laisse-t-il pas nécessairement des dents inégales, tant sur la largeur que sur la rondeur? Le tour même rejette souvent les roues, en les enarbrant un peu plus d'un côté que de l'autre; & cette erreur, insensible à la vérité sur chaque roue en particulier, se fait sentir & appercevoir sur le dernier mobile.

N'est-ce pas, à plus forte raison, la même chose pour les pignons? Qu'un pignon soit tiré à la filière, ou fendu à la main, il le faut toujours tourner, efflanquer, arrondir, &c. Or, dans ces opérations, que d'inégalités insensibles à l'œil, aidé même du microscope! Quel Artiste oseroit assurer, s'il est bon Mécanicien, que le *calibre à pignon* les ôteroit entièrement? Il ne faut peut-être pas un douzième de ligne sur l'aile d'un pignon plus ou moins que sur l'autre aile, pour opérer une erreur très-sensible sur le dernier mobile.

Rappelons-nous, Monsieur, ce que dit l'Encyclopédie au sujet des pendules d'équation. Les cadratures d'Enderlin étoient défectueuses, en ce qu'il employoit plusieurs roues pour faire mouvoir la roue annuelle. Les aiguilles du temps vrai & du temps moyen s'éloignoient & se rapprochoient, à cause de l'*inégalité insensible des dents des roues*. Cependant c'étoit le grand bras de levier, ou la roue qui fait le plus de révolutions, qui conduisoit la roue annuelle. Ne doit-on pas conclure, à plus forte raison, que le mouvement du cadran analysé, qui agit d'une manière opposée, fera à proportion de plus grands écarts?

Il pourroit y avoir, ce me semble, un moyen d'y remédier en partie; ce seroit de faire des roues & des pignons très-grands & très-nombrés. Ainsi, par exemple, si, au lieu d'une roue de cadran de 72, on en employoit une de 360, & d'un grand diamètre, comme de 12 pouces; si, au lieu d'un pignon de 6, qui ne laisse passer que trois dents par heure, on en faisoit un de 30 ailes; si les deux roues de minutes de renvoi étoient de 150, au lieu de 30, il est certain que la pratique approcheroit de plus en plus de la théorie, par la bonne qualité des engrénages & la facilité de la construction. Il faudroit encore faire des repairs aux roues & au pignon, afin que lorsqu'on seroit obligé de démonter le rouage, on pût remettre les pièces dans leur état primitif. Comme il y auroit toujours de petites erreurs, elles tomberoient du moins sur les mêmes minutes à chaque heure. Mais concluons néanmoins

Cependant, dans les pendules modernes à secondes par le centre, sur-tout dans les astronomiques, pour éviter tout inconvénient, la conduite des minutes vient immédiatement du pignon qui précède celui de l'échappement. Les anciennes pendules, construites d'une autre façon, avoient le défaut de montrer des minutes peu d'accord avec les secondes.

que le mécanisme de ces rouages n'équivaudra jamais à la simplicité d'un *nonius*, puisque l'on peut avoir par ce moyen jusqu'à des quarts de minutes, & peut être plus, en plaçant sur une des pinules une lentille de verre qui réunira à son foyer les rayons solaires sur la ligne de foi, & en supposant le cadran de 10 à 12 pouces de diamètre.

Une dernière observation, est que la méthode de M. de la Hire (dont nous nous sommes servis, M. Carayon & moi, en substituant un gnomon ou plaque percée aux anciens styles), évite sans contredit l'effet de la pénombre: mais il est bon de prévenir les personnes qui ne le sauroient pas, que ce cadran, quand même on le supposeroit dans l'état le plus parfait, ne donnera pas l'heure, avant & après midi, avec plus de précision qu'un autre supposé fait avec le même soin & qui auroit un gnomon. Ce défaut vient de la réfraction, c'est-à-dire, des rayons qui se brisent en traversant l'atmosphère, & qui font paroître les astres plus élevés qu'ils ne sont réellement. Mais à midi, la réfraction devient nulle, par des raisons que le sujet & les bornes de cette Lettre ne me permettent pas de détailler.

Il ne me reste plus, pour la terminer, qu'à vous rappeler les motifs qui l'ont dictée.

Je suis, &c.

L E T T R E

D E M. M A U D U Y T

AUX AUTEURS DU JOURNAL DE PHYSIQUE;

MESSIEURS,

VOUS êtes trop exacts & trop justes pour laisser subsister un reproche qu'on me fait sans fondement, dans le compte qu'on lit de mon dernier Mémoire sur l'Électricité dans le Journal de Physique pour le mois d'Octobre. Ce reproche est de « n'avoir pas dit un seul mot du traitement des épilepsies & des catalepsies de M. le Dru par l'électricité, » dans un moment sur tout où des succès, attestés par d'habiles Médecins, ont déterminé le Gouvernement à concourir à un établissement « public de ce nouveau traitement ».

Veillez, Monsieur, prendre la peine d'ouvrir le Mémoire que je viens de publier. Si c'est l'édition in 8°, imprimée par ordre du Roi à l'Imprimé-

merie Royale, pag. 157 & suiv., & si c'est la première édition ou l'édition in-4°, car j'ai eu l'honneur de vous envoyer un exemplaire de l'une & l'autre édition, page 83, vous lirez :

« Il est de notoriété publique qu'on emploie depuis quelque temps à
 » Paris les commotions pour le traitement de l'épilepsie, dans un Hof-
 » pice établi spécialement pour cet objet sous l'autorité du Gouverne-
 » ment, & sous l'autorité de plusieurs Membres de la Faculté de Mé-
 » decine de Paris. Il faut, pour apprécier ce traitement, attendre ce
 » que nous en apprendront, par un nouveau rapport, les Médecins qui le
 » suivent, & qui, par le premier compte qu'ils en ont rendu, sans fixer
 » encore les idées, en donnent une fort avantageuse de ce même trai-
 » tement, &c. » Il seroit trop long de copier ce que j'ajoute, & la
 note dictée dans le même esprit que les lignes précédentes; c'est-à-dire,
 que je m'en remets au rapport qu'ont déjà fait, & à celui que pourront
 faire encore les Membres de la Faculté qui suivent ce traitement.

Vous voyez, Monsieur, que ce passage de mon Mémoire ne permet pas de laisser subsister le reproche qu'on me fait dans le Journal de Physique, & je suis assuré que vous le détruirez, comme je l'attends de votre justice & de votre amour pour la vérité, en inférant, dans le prochain Journal, la Lettre que j'ai l'honneur de vous écrire.

Je suis, &c.

Nota. On lit, dans l'extrait énoncé au Journal de Physique, pag. 318; lig. 23, de la nature des *lèpres*; il faut lire des *loupes*, comme il y a dans le Mémoire: c'est une faute d'impression.



NOUVELLES LITTÉRAIRES.

HISTOIRE de l'Académie Royale des Sciences, année 1780, avec les Mémoires de Mathématique & de Physique pour la même année. Paris, de l'Imprimerie Royale, 1784, in 4°. fig.

Ce nouveau volume de l'Académie de Paris, renferme un très-grand nombre d'excellens Mémoires en matières de Physique générale, d'Anatomie, de Chimie, d'Astronomie & de Géographie. Nous nous contenterons de les indiquer ici, nous réservant d'en faire connoître les principaux par extraits à nos Souscripteurs. En Physique, on y voit la description d'un instrument propre à mesurer la densité de l'air, par M. de Fouchy; un Mémoire sur

la chaleur, par MM. de Lavoisier & Laplace; un sur la formation du soufre dans les dépôts des matières animales & végétales en putréfaction, par M. Fougeroux de Bondaroy; un Rapport sur les prisons, & un Mémoire sur leurs Infirmeries; deux Mémoires sur les moyens de renouveler l'air dans les bâtimens, par M. le Roy; & dans les vaisseaux, par M. de Bory. La partie anatomique renferme un Mémoire sur le canal thorachique de l'homme, par M. Sabathier; deux Mémoires de M. Vicq-d'Azyr, l'un sur la structure & la position des testicules dans le fœtus humain, & l'autre sur trois espèces de singes, le mandrill, le callitriche & le Macaque; des observations sur la structure & les altérations des glandes du poumon, par M. Portal. La partie chimique est très-riche cette année-ci, & renferme le Mémoire de M. Tillet sur l'action de l'acide nitreux sur l'or; des observations de M. Bertholet sur la combinaison des huiles avec les terres, l'alkali volatil & les substances métalliques; trois Mémoires de M. Cornette sur l'action des acides sur les huiles, ou sur les savons acides; un Mémoire sur quelques fluides qu'on peut observer dans l'état aëriiforme, par M. Lavoisier; sur la combinaison de l'alkali fixe avec l'acide crayeux, sur la causticité des sels métalliques, sur la nature des substances animales; & sur leurs rapports avec les substances végétales, & sur-tout sur la quantité d'acide du sucre qu'elles contiennent, sur l'acide phosphorique de l'urine, par M. Bertholet; sur différentes combinaisons de l'acide phosphorique, sur un procédé particulier pour convertir le phosphore en acide phosphorique sans combustion, par M. Lavoisier; sur une inflammation spontanée du phosphore, par MM. de Laffone & Cornette; sur la manière de rendre d'un blanc citrin & transparent le phosphore opaque, jaune ou rouge, sur une nouvelle espèce de précipité jaune martial, & sur une mine terreuse de bismuth, par M. Sage; un Mémoire de M. Cadet sur le borax, que l'on trouve dans le Journ. de Phys., tom. XXI. Dans la partie de l'Astronomie, on lit de nouvelles méthodes analytiques pour résoudre différentes questions astronomiques, par M. Dionis du Séjour: c'est son quinzième Mémoire sur cet objet; deux Mémoires, l'un de M. de la Lande, l'autre de M. Cassini de Thury, sur la diminution de l'obliquité de l'écliptique, & sur les conséquences qui en résultent; un Mémoire de M. le Monnier sur les réfractations astronomiques; sur la détermination des orbites des comètes, par M. de Laplace; l'observation de l'éclipse du 14 Juin 1779, par M. le Monnier; & celles de la comète observée à Paris vers la grande ourse en 1780, par M. Messier; un Mémoire de M. le Monnier sur les positions géographiques de quelques Villes de la haute Asie, qui sont à l'orient d'Alexandrette. Ce volume renferme encore les éloges de M. Lieutaud & de M. Bûquet.

Collection de Mémoires chimiques & physiques, par M. QUATREMER D'ISONVAL, tome I^{er}. Paris, chez Didot le jeune, quai des Augustins, in-4^o, 1784. Prix, 3 liv.

Ce Recueil contient trois Mémoires qui ont déjà paru dans le Journal de Physique; 1^o. l'analyse & l'examen chimique de l'indigo, couronné par l'Académie des Sciences en 1777; 2^o. l'analyse du pastel; 3^o. le Mémoire sur les différences entre la marne, la craie, la pierre à chaux & la terre des os, couronné par l'Académie de Rouen en 1781; il renferme de plus des recherches sur les moyens de combiner intimément les acides nitreux & marin avec la terre magnésienne, pour en obtenir des sels réguliers & permanens; enfin, l'essai sur les caractères qui distinguent les cotons des diverses parties du monde, & sur les différences qui en résultent par leur emploi dans les Arts, couronné par l'Académie des Sciences de Paris en 1784. Nous ferons connoître ces deux derniers Mémoires plus particulièrement par des extraits.

Essai sur la Minéralogie des Monts Pyrénées. Paris, chez Didot jeune, quai des Augustins, 1784.

Cet Ouvrage est une nouvelle édition de celui qui parut il y a trois ans. M. l'Abbé Palaflo y a fait quelques additions. Il auroit été à désirer que ce Naturaliste eût parcouru de nouveau tous les endroits qu'il décrit, & que son Destinateur eût été plus fidèle à rendre la Nature; on n'auroit pas de reproche à faire à l'un & à l'autre sur leur exactitude. L'année dernière, j'ai visité deux fois toute la partie des Pyrénées, depuis la vallée d'Offau jusqu'à l'océan, & il s'en faut de beaucoup que mes observations minéralogiques soient toujours d'accord avec celles de M. l'Abbé Palaflo, & avec les dessins de M. Flammichon. On le verra, lorsque je publierai ces observations. Au reste, cela ne doit pas empêcher de regarder cet Ouvrage comme un bon guide dans les Pyrénées.

Discours philosophiques sur les trois principes animal, végétal & minéral; ou la suite de la clef qui ouvre les portes du Sanctuaire philosophique; par Claude CHEVALIER, 1784, in-12. 2 vol. Chez l'Auteur, Fauxbourg Saint-Denis, n^o. 30; chez Quillau, Libraire, rue Christine; & chez Petit, Libraire, quai de Gêvres.

De l'Alchimie, & voilà tout.

Recherches analytiques sur la nature de l'air inflammable ; par M. Jean SENEBIER, Ministre du Saint-Evangile, & Bibliothécaire de la République de Genève, in-8°. A Genève, chez Barthelemi Chirol, Libraire.

Les nombreuses expériences que M. Senebier a faites sur les airs au sujet de ses recherches sur l'influence de la lumière solaire, pour métamorphoser l'air fixe en air pur par la végétation, l'ont conduit insensiblement à vouloir connoître quelle est la nature de l'air inflammable. Il est difficile d'apporter plus de soin & d'exactitude dans des recherches d'une telle importance ; & les résultats que ce savant Chimiste a obtenus paroissent si bien démontrés par les faits, qu'il est impossible de se refuser à leur évidence. Qu'est-ce donc que l'air inflammable ? Ce n'est point le phlogistique pur, comme M. Kirwan, l'a pensé ; ce n'est point non plus un être simple, partie constituante de l'eau, comme MM. Lavoisier & Meunier cherchent à le démontrer à présent : mais c'est une combinaison particulière & chimique, toujours en rapport avec le corps qui le fournit, au point que si l'air inflammable métallique est produit par un acide quelconque, il sera composé d'acide, de phlogistique & d'eau. Si au contraire c'est un alkali, il sera composé d'alkali, de phlogistique & d'eau. L'air inflammable huileux & des marais contient un principe de plus, qui dépend des substances végétales qui lui ont donné la naissance, & l'acide végétal y est très-sensible. L'air inflammable produit par les esprits ardents, tire sa source du principe huileux, & on y retrouve clairement l'acide végétal. Les éthers donnent aussi des indices des acides minéraux qui les ont produits. L'air inflammable phosphorique est pareillement composé d'acide & de phlogistique. M. Senebier fait ensuite une analyse très-détaillée & très-intéressante de l'air héparique, de l'air tiré d'un mélange de soufre & de fer, de l'air acide sulfureux, & de l'air inflammable extrait des métaux, au moyen seul du feu. Il vient ensuite aux fameuses expériences de MM. Cavendish & Lavoisier, sur la conversion de l'eau en air inflammable, qu'il discute, & auxquelles il expose ses doutes, fondés sur les expériences. Cherchant ensuite quelle peut être la cause de l'inflammabilité de l'air inflammable, ce Savant croit la trouver dans la proportion des matières salines & du phlogistique, intimement combinés ensemble. Enfin, il termine ses recherches par l'examen de la théorie de M. Kirwan, qui regarde l'air inflammable comme le phlogistique, pour laquelle il ne paroît pas incliner. Les Physiciens, & les Chimistes sur-tout trouveront dans ce nouvel Ouvrage de M. Senebier une infinité de faits & de raisonnemens qui ne peuvent qu'accélérer les pas que la Science fait tous les jours dans la connoissance de la Nature.

Il s'est glissé une erreur dans l'impression de cet Ouvrage sur la pesan-

teur de l'acide vitriolique, & voici la Lettre & la correction que nous avons reçues à ce sujet de l'Auteur lui-même.

M O N S I E U R,

La publicité de votre Journal me fait désirer ardemment qu'en donnant une notice de mes recherches analytiques sur la nature de l'air inflammable, vous veuillez bien aussi faire connoître une faute que j'y ai faite à la page 86, avec sa réparation.

Après une expression vicieuse de la pesanteur spécifique de l'acide vitriolique, je le supposois huit fois plus pesant que l'eau distillée, quoiqu'il ne soit réellement que deux fois plus pesant qu'elle, & il en résulte que son rapport avec l'air acide vitriolique est de $\frac{772}{1770}$ d'un grain à 772 grains, & par conséquent qu'il est raréfié dans l'air inflammable fait avec lui, comme 772 grains est à $\frac{15}{1700}$ d'un grain, & non huit fois davantage, comme je l'ai dit mal à propos.

J'ai l'honneur d'être, &c.

S E N E B I E R.

Genève, ce 28 Juillet 1784.

Dissertatio Medica systems observationes practicas, &c. ; c'est-à-dire, *Dissertation de Médecine, contenant des observations pratiques sur l'usage de la Belladone dans la mélancolie, la manie & l'épilepsie* ; par M. Jean-Henri MUNCH de Zell, Docteur en Médecine & Chirurgie. A Gottingue, chez Dietrich ; à Strasbourg, chez Kœnig, 1783, in-4°. de 32 pag.

Depuis quelque temps, à l'imitation de l'illustre Baron de Storck, plusieurs Médecins se sont empressés à essayer des plantes suspectes pour combattre les maladies les plus opiniâtres. La jusquiame, la ciguë, la mandragore, la famille des solanums sont devenues des narcotiques salutaires. La belladone, quoique délétère & vraiment vénéneuse, n'est pas non plus restée dans l'obscurité. Prise avec de grandes précautions dans plusieurs maladies rebelles, ses effets n'ont pas été sans succès. M. Munch se borne, dans sa Dissertation, à rassembler toutes les observations qui prouvent l'utilité de cette plante dans la manie, la mélancolie & l'épilepsie. Il ne porte pas l'enthousiasme jusqu'à vouloir persuader que la belladone soit absolument un spécifique certain contre ces maux terribles ; mais il démontre que ses vertus, confirmées par beaucoup d'expériences, s'accordent parfaitement avec les causes de ces maladies ; qu'elle les enlève souvent. Les observations qu'il rapporte, quoique nombreuses & multipliées,

Tome XXV, Part. II, 1784. NOVEMBRE.

Ccc 2

n'en font pas moins certaines, étant faites par MM. Greding, Stoll, Evers, & Munch père.

Faisons connoître la méthode sage de Greding pour administrer la belladone. Il commence par donner demi-grain des feuilles pulvérisées, ou de l'extrait mêlé avec du sucre, trois fois par jour, en augmentant par degré la dose jusqu'à 1 grain & demi. Si les malades supportent aisément ces remèdes, il mêle alors l'extrait avec la poudre des feuilles; & dans l'espace de vingt quatre heures il leur fait prendre depuis trois jusqu'à dix pilules d'1 grain chacune, en plusieurs fois.

M. Munch père, Médecin & Surintendant dans le Duché de Zell, indépendamment de ses expériences faites avec la belladone contre la manie, la mélancolie & l'épilepsie, l'a employée également avec succès dans la rage. Il a publié à ce sujet un Mémoire Allemand.

Joannis Cratonis, &c. Epistola, &c.; c'est-à-dire, *Lettre de Jean Craton de Krafftheim, Conseiller & premier Médecin de trois Empereurs, &c., à Jean Sambuc, Docteur en Médecine, Conseiller & Historien Impérial, sur la mort de l'Empereur Maximilien II, publié, pour la première fois, séparément, à l'usage des Médecins; par M. Chrétien Godefroy GRUNER, Professeur de Médecine à Jena; in-8°. de 29 pages. A Jena, chez les héritiers de Cunan, 1782.*

Les Philologues & les Amateurs des Belles-Lettres trouveront dans l'Ecrit qui fait l'objet de cet article, de quoi satisfaire leur curiosité: il y est question de l'Empereur Maximilien II. Cet auguste personnage fut infiniment regretté de ses Sujets. Sa bonté & sa tolérance leur étoient connus: mais, comme il arrive souvent aux Princes, les Historiens contemporains ne s'accordèrent nullement entre eux sur la cause de sa mort. L'érudit & savant M. Gruner, à qui cette particularité étoit connue, fut charmé d'apprendre qu'il existoit sur ce sujet une lettre de Jean Craton, cachée parmi les Commentaires d'Hippocrate, qui sont conservés dans la Bibliothèque du Collège d'Altembourg. D'après cela, notre célèbre Professeur n'épargna rien pour en obtenir une copie fidèle, qu'il vient de publier. Elle nous apprend que l'Empereur Maximilien II mourut à la suite d'une douleur néphrétique, pour ne pas avoir voulu suivre les sages conseils de ses Médecins, tandis que, malheureusement pour lui, il donna sa confiance à une femme de la classe ignoble des vils Charlatans, qui lui avoit été recommandée par quelques-uns de ses Courtisans.

Cette Lettre avoit déjà été imprimée dans un Ouvrage Allemand, & dans un Ouvrage latin de M. Isenflamm. Mais voici la première édition publiée séparément à l'usage des Médecins. M. Gruner en a fait hommage, par une dédicace latine, au Docteur Jean-Pierre Franck, Con-

feiller intime & Archiâtre de l'Evêque de Spire. Ce Médecin est avantageusement connu dans le Nord par son Ouvrage de *Politia Medica*, dans lequel il démontre d'excellentes choses : en combattant les mauvais usages & préjugés, il réclame fortement les droits sacrés & inviolables de l'humanité, l'indulgence qu'il faut avoir pour les jeunes filles enceintes, & combien il est nécessaire d'adoucir la dureté des lois pronulguées contre elles en Europe.

Dissertatio Medica de Anthropophago, &c.; c'est-à-dire, *Dissertation de Médecine sur l'Anthropophage de Berg, section historique première*; par M. François Guillaume-Antoine JACOBI DE HATZFELD, Docteur en Médecine. A Jena, chez Maukian, 1781, in-4°. de 28 pag.

Cet Opuscule, dédié au Comte de Hatzfeld, renferme quatorze paragraphes, qui présentent sommairement l'histoire de l'Anthropophage Jean-Nicolas Goldschmidt, garde de troupeaux, près de Weimar. Voici une partie de ses forfaits. Une veuve avoit une jeune fille d'environ onze ans, qu'elle envoyoit tous les matins à l'école : un jour, elle ne revint pas à l'heure ordinaire; aussi-tôt la mère inquiète fait des recherches par-tout; elle demande à Goldschmidt lui même s'il ne l'a pas vue; il répond qu'elle est allée pêcher. On court à la piscine publique, on ne l'y trouve pas; dès-lors on conçut quelques soupçons sur cet homme, d'autant fondés, qu'on se souvint de lui avoir entendu prédire que la famine qui régnoit cette année, deviendroit si grande, que les pères & mères mangeroient leurs enfans. On lui demanda comment il feroit, puisqu'il n'en avoit pas. Il répondit que ceux des autres ne lui manqueroient pas. On fit des recherches exactes; on trouva des indices certains de son crime, qu'il avoua lui-même. Comme il étoit en prison, l'on continua les enquêtes, & l'on trouva chez lui quelques vêtemens propres à faire soupçonner qu'il avoit déjà assassiné un jeune garçon. Le scélérat Goldschmidt interrogé, avoua ce nouveau crime, raconta qu'en faisant paître ses troupeaux, il s'étoit présenté devant un jeune Voyageur âgé d'environ 24 ans; que pour lui trouver un prétexte à dispute, il l'avoit assuré qu'en sifflant il venoit d'épouvanter & mettre en fuite ses troupeaux; que l'étranger niant cette fausseté, ils se dirent alors mutuellement des injures; qu'enfin ils en vinrent aux mains. Goldschmidt donne un grand coup de bâton derrière l'oreille gauche à son adversaire, qui du coup tombe mort sur la place, en versant beaucoup de sang. Il porte aussi-tôt le cadavre dans une forêt épaisse, près du lieu où se commit cet attentat; il le dépouille, découpe son corps en plusieurs parties, il les apporte secrètement à plusieurs reprises chez lui, cachées dans un sac couvert de feuillages. Il les fait cuire & les mange, donnant le reste à son chien, qu'il tua ensuite, pour le manger à son tour. Il en voulut aussi faire goûter à sa femme, lui disant que c'étoit du chien, du veau,

du mouton: mais à peine celle-ci en eut-elle porté le morceau à la bouche, qu'elle le rejeta, en s'écriant: « Il faut que ce mouton soit bien » vieux, car il est si dur, qu'on peut à peine l'entamer avec les dents »; ce qui fit rire son abominable & détestable mari.

A l'interrogatoire, il avoua tout, ajouta que, depuis son premier meurtre, il se sentoît toujours une propension à commettre de nouveaux homicides. Après avoir entendu l'Avocat son défenseur, le tout mis en considération, le Comité de la Justice du lieu où s'étoit commis le délit, demanda avis à d'autres Juritconsultes. D'après des rapports unanimes & un jugement sacré, Goldschmidt subit la peine due à son crime. Il fut roué vif, & périt lentement entre les plus cruels tourmens. Son corps nu fut exposé; l'on remarqua que son dos étoit couvert de longs poils hérissés. Parmi les interrogats qu'on lui fit, il rapporta que la chair humaine se pourrissoit très-promptement; qu'elle étoit un peu douce & nauséabonde; que la fibre du foie, même après avoir ôté la vésicule du fiel, étoit fort amère. Ce scélérat avoit toujours joui d'une santé robuste & vigoureuse. Son corps velu fit encore voir la plus grande force au milieu des tourmens.

M. Jacobi, Historien de ce cruel Antropophage, rapporte, à la fin de sa Dissertation, plusieurs autres exemples de ce genre. Une petite fille, entre autres, qui à peine avoit atteint l'âge de douze ans, & que son père avoit accoutumé à vivre de chair humaine, assassinoit les enfans: on la condamna à être enterrée vive. Comme tous les spectateurs la regardoient d'un œil sans pitié, elle leur dit: « Pourquoi m'avez-vous ainsi » en horreur? Croyez que si l'on savoit par expérience combien la chair » humaine est agréable à manger, personne ne pourroit s'empêcher de » manger ses enfans ».

La Société Royale de Médecine a tenu sa séance publique au Louvre, le 31 Août, dans l'ordre suivant.

Elle avoit proposé, dans sa séance tenue au Louvre le 11 Mars 1783, pour sujet d'un Prix de la valeur de 600 livres, fondé par le Roi, la question suivante:

« Déterminer quels sont les rapports qui existent entre l'état du foie & » les maladies de la peau, dans quels cas les vices de la bile qui accompa- » gnent souvent ces maladies, en sont la cause ou l'effet; indiquer en » même temps les signes propres à faire connoître l'influence des uns sur » les autres, & le traitement particulier que cette influence exige ».

Ce Prix devoit être décerné dans la séance que la Société Royale a tenue ce jour là; mais aucun des Mémoires envoyés au concours n'ayant rempli ses vues, elle a été forcée d'en différer la distribution.

Les Auteurs n'ont pas bien saisi la question; ils ont étendu leurs recherches à des maladies, soit aiguës, soit chroniques, dans lesquelles il paroît

sur la peau des éruptions qu'on ne comprend pas sous le nom général de *maladies cutanées*, telles que la petite vérole, la rougeole, la miliaire, le scorbut. La plupart n'ont point appuyé leur théorie sur un assez grand nombre de faits.

La Société prévient les concurrens qu'ils doivent se borner à l'examen des maladies chroniques de la peau, caractérisées par des croûtes, farines, pustules, boutons & rougeurs, symptômes qui accompagnent ordinairement les maladies dartreuses, érépélateuses, & autres analogues. Ce sont les vices de cette nature qu'ils doivent comparer avec ceux de la bile.

La Société Royale propose donc le même sujet, en y ajoutant les explications précédentes. Ce Prix, de la valeur de 600 livres, sera distribué dans la séance publique de la Fête de Saint-Louis en 1786. La Société a cru ce délai nécessaire pour donner aux Auteurs le temps que ces recherches exigent.

Les Mémoires feront envoyés avant le 1^{er} Mai 1786; ce terme est de rigueur.

II. La Société avoit proposé dans sa séance publique, tenue le 11 Mars 1783, pour sujet d'un Prix de la valeur de 600 livres, due à la bienfaisance d'un Particulier qui n'a pas voulu se faire connoître, la question suivante :

« Quels sont, en France, les abus à réformer dans l'éducation physique, » & quel est le régime le plus propre à fortifier le tempérament & à prévenir les maladies des enfans, eu égard aux usages & aux différentes » températures ».

Parmi les Mémoires envoyés au concours, la Société en a distingué trois, entre les Auteurs desquels elle a partagé le Prix comme il suit :

Elle a décerné, 1^o. une Médaille d'or de la valeur de 300 liv., à M. *Munniks*, Docteur en Médecine, Professeur d'Anatomie & d'Accouchemens à Groningue en Hollande, Correspondant de la Société, Auteur du Mémoire envoyé avec cette épigraphe: *Nihil est difficilius quam à consuetudine oculorum anciam mentis abducere.*

2^o. Une Médaille d'or de la valeur de 200 livres, à M. *Bret*, Docteur en Médecine à Arles, Correspondant de la Société, Auteur du Mémoire qui a pour épigraphe ce passage d'Horace :

Quo semel est imbuta recens servabit odorem.

Testa diu. Hor. Epist.

3^o. Une Médaille d'or de la valeur de 100 liv., à M. *Amoureux* fils;

Docteur en Médecine de l'Université de Montpellier, Auteur du Mémoire ayant pour épigraphe ce vers latin :

Tanta molis erat gallicam educere prolem.

III. La Société avoit publié dans la même Assemblée, le 11 Mai 1783, pour sujet d'un Prix, le Programme suivant :

« La maladie connue en Ecoffe & en Suède sous les noms de *Croups* » ou d'*Angina membranacea seu polyposa*, & qui a été décrite par les Docteurs HONE en 1765, & Michaëlis en 1778, existe-t-elle en France ? Dans quelles provinces a-t-elle été observée ? par quels signes diagnostics la distingue-t-on des autres maladies analogues ? & quelle méthode doit-on employer dans son traitement » ?

Cette question a été traitée dans un grand nombre de Mémoires, parmi lesquels trois ont été remarqués.

1°. La Société Royale a décerné une Médaille d'or de la valeur de 100 liv., à M. *Vieusseux*, Docteur en Médecine, résidant à Genève. Il a rapporté vingt-une observations, dont les détails sont bien présentés, & qui ont été faites, soit à Genève, soit dans les pays françois limitrophes.

2°. M. *Dureuil*, Chirurgien à Etampes, a remis un Mémoire sur le même sujet, dont la Société a été satisfaite. Elle lui a décerné une Médaille de la valeur d'un jeton d'or.

3°. Le Mémoire de M. *Bernard*, Docteur en Médecine à Béziers, contient des remarques très-judicieuses sur le diagnostic de cette maladie. La Compagnie a arrêté qu'il en feroit fait une mention honorable.

Plusieurs de ceux qui ont concouru à ce Prix, ont adressé des Mémoires dans lesquels ils ont décrit des maladies différentes de celles qui étoient le sujet du Programme.

IV. La Société avoit annoncé dans sa séance publique, tenue le 26 Août 1783, qu'elle décerneroit des Prix d'encouragement aux Auteurs des meilleurs Mémoires qui lui seroient remis sur cette question : *Existe-t-il un scorbut aigu ?* Quoique plusieurs Mémoires envoyés sur ce sujet contiennent des réflexions sages & des observations qui méritent d'être accueillies, cependant la Société n'en a point été assez satisfaite pour leur distribuer des Prix. Elle invite les Médecins à ne pas perdre de vue cet objet, & elle leur propose toujours cette question à résoudre.

V. La Société a annoncé qu'elle distribueroit des Prix aux Auteurs des meilleurs Mémoires sur la *Topographie Médicale* ; elle s'est fait rendre compte de ceux qu'elle a reçus depuis la dernière Assemblée publique.

Trois

Trois ont fixé son attention, & elle leur a décerné des Prix dans l'ordre suivant :

1°. Une Médaille d'or de la valeur de 100 livres, à M. *Poma*, Docteur en Médecine, Correspondant de la Société, à Saint-Diez en Lorraine, Auteur d'un Mémoire très-étendu sur la Topographie Médicale de cette Ville, où il réside.

2°. Une Médaille d'or de la valeur d'un jeton d'or, à M. *du Boueix*, Docteur en Médecine, Correspondant de la Société, Auteur d'un Mémoire sur la Topographie Médicale de Clisson en Bretagne.

3°. Une Médaille d'or de la même valeur à M. *Desforges*, Docteur en Médecine, & Auteur d'un Mémoire sur la Topographie Médicale de la ville de Meymac, lieu de sa résidence.

VI. Les Observations relatives à la Médecine des animaux ont toujours fait partie des recherches de la Société, qui, depuis son établissement, n'a cessé d'inviter ceux qui s'en occupent, à lui communiquer leurs travaux. Elle leur a plusieurs fois décerné des prix d'encouragement. S'étant fait rendre compte des Mémoires & observations qui lui ont été envoyées sur ce sujet, depuis sa dernière Séance publique, elle a cru, d'après le rapport de ses Commissaires, devoir faire aujourd'hui une semblable distribution; en conséquence, elle a adjugé :

1°. Une Médaille de la valeur d'un jeton d'or, à M. *Simeon Worlock*, résidant au Cap-François, Auteur d'un Mémoire très-bien fait, sur la maladie épizootique pestilentielle qui a régné dans l'Isle Saint-Domingue en 1780.

2°. Une Médaille en argent, de la même forme que celles que la Société fait frapper en or pour ses grands Prix, à M. *Hufard*, Artiste Vétérinaire, Auteur de deux Mémoires sur les maladies qu'il a observées à Paris parmi les animaux, depuis l'année 1775 jusqu'à l'année 1780; d'un Mémoire sur l'usage interne du sublimé corrosif dans le traitement du farcin; & de diverses observations qu'il a communiquées à la Société. La Compagnie lui a déjà adjugé un Prix dans une de ses Séances publiques.

3°. Une Médaille en argent, de la même valeur, à M. *Barrier*, Artiste Vétérinaire à Chartres, Auteur d'un Mémoire sur l'avortement des vaches dans la Beauce.

VII. La Société propose pour sujet du Prix de la valeur de 600 liv., fondé par le Roi, la question suivante :

« Déterminer quels sont les caractères des maladies nerveuses, proprement dites; telles que l'hystéricisme & l'hyppocondriacisme, &c. (*hysteria, hypocondriasis*); jusqu'à quel point elles diffèrent des maladies analogues, telles que la mélancolie; quelles sont leurs causes principales, & les indications générales que l'on doit se proposer dans leur traitement ».

Deux raisons ont fixé l'attention de la Société sur cette question ; 1°. les maux de nerfs sont très-répandus, & jamais ils n'ont été plus communs dans les deux sexes ; 2°. plusieurs Auteurs ont abusé de la dénomination de *maladies nerveuses*, & l'ont étendue à des lésions d'un genre très-différent. La Société désire qu'on en expose la nature & les caractères avec plus de clarté. Les maladies comateuses, telles que l'*apoplexie* ; & les convulsives proprement dites, telles que le *tétanos* & l'*épilepsie*, doivent en être séparées avec soin. Tous les Nosologistes, & plusieurs Médecins célèbres ont rapproché l'*hystéricisme* & l'*hypocondriacisme*, qu'ils ont regardés comme des nuances différentes d'un même mal, & qu'ils ont rangés parmi les affections spasmodiques ; tandis qu'ils ont classé la mélancolie parmi les maladies accompagnées d'un dérangement plus ou moins grand dans les idées, telles que la manie, &c. M. Cullen a senti combien il est difficile d'établir des limites entre ces trois sortes d'affections (1). Ces recherches sont donc l'objet principal des travaux proposés par la Société. Les Auteurs détermineront encore dans quel cas les maladies nerveuses proprement dites, dépendent du vice des nerfs eux-mêmes, ou d'une matière âcre qui les tourmente. La maladie appelée par les Anciens & par quelques Modernes *mélancolie avec matière*, semble s'y rapporter ; sur-tout ils n'oublieront pas que les rameaux ou les plexus nerveux peuvent souffrir chacun séparément, & produire des maux très-ressemblans à ceux des viscères placés auprès de ces mêmes nerfs.

Quoique le sujet soit très-vaste, la Société pense qu'il est possible de le traiter avec précision ; elle ne demande qu'un tableau exact des caractères propres aux affections nerveuses proprement dites, & des vues générales sur leurs causes & sur leur traitement, dont on écarte tout système ; & dont une observation réfléchie soit la base.

Ce Prix sera distribué dans la séance publique du Carême en 1786. Les Mémoires seront envoyés avant le 1^{er} Janvier de cette année.

VIII. La Société propose pour sujet d'un second Prix, la question suivante.

« Déterminer quels sont, relativement à la température de la saison, & à la nature du climat, les précautions à prendre pour conserver, après une campagne, la santé des troupes qui rentrent dans leurs quartiers, & pour prévenir les épidémies dont elles y sont ordinairement attaquées » ?

Déjà la Société a proposé deux Prix sur les précautions à prendre pour conserver la santé d'une armée pendant les constitutions de l'été & de

(1) *Hysteria, hypocondriasis, melancholia, genera morb.*, pag. 256, tom. II, & pag. 247.

l'automne, & sur le traitement des maladies auxquelles les gens de guerre sont le plus exposés pendant ces deux saisons. Le nouveau Prix que nous annonçons est dû à la générosité de la même personne qui a remis les sommes destinées aux deux premiers.

Les concurrents établiront des principes d'après lesquels on puisse déterminer le choix des quartiers les plus propres à une armée considérée dans les diverses circonstances que présentent les vicissitudes de la guerre. La nature du sol & la température de la saison fourniront des détails importants, & qui ne doivent pas être négligés. Ainsi, la Médecine préventive doit former la partie principale de ces recherches. Les Auteurs n'oublieront pas cependant d'indiquer les moyens à employer pour combattre les maladies auxquelles les troupes sont exposées dans leurs quartiers après la fatigue d'une campagne.

Ce Prix, de la valeur de 400 liv, sera distribué dans la séance publique du Carême 1786; & les Mémoires seront envoyés avant le 1^{er} Janvier de la même année.

On prévient, conformément aux intentions du Militaire auquel ce Prix est dû, que la première question à proposer après celle-ci, sera relative aux précautions à prendre, soit pour prévenir, soit pour traiter les maladies qui surviennent aux Troupes vers la fin de l'hiver & dans les premiers mois de campagne, jusqu'à ce qu'il soit possible de leur distribuer des légumes.

IX. Le même particulier qui, sans se nommer, a fait en 1780 les frais d'un Prix de la valeur de 600 liv. sur le traitement des maladies des enfans, causées par la dentition; & en 1783, ceux d'un Prix de la même valeur sur l'hygiène des enfans, a remis cette année une somme de 600 liv. devant servir aux frais d'un nouveau Prix, dont le sujet sera la question suivante:

« Déterminer, par l'observation, quelle est la cause de la disposition » aux calculs & autres affections analogues auxquelles les enfans sont sujets; si cette disposition dépend des vices de l'ossification, & quels sont » les moyens de la prévenir ou d'en arrêter les progrès ».

L'analogie que les découvertes modernes ont démontrées entre la base des os & la substance des calculs, & que plusieurs Médecins avoient présentée, semble indiquer que les vices ou dérangemens de l'ossification sont, au moins en partie, la cause de ces différentes lésions. C'est sur-tout dans l'enfance que les os se développent, s'accroissent, & tendent successivement à s'endurcir. Si ce travail est suspendu ou altéré d'une manière quelconque, la matière osseuse peut se distribuer d'une manière inégale, ou refluer vers différens émonctoires, ou se fixer en diverses régions du corps. Les concurrents rechercheront jusqu'à quel point ces changemens peuvent influer sur la formation des graviers, des calculs, & des autres concrétions ana-

logues, dont les enfans font si souvent affectés; quelle est la cause de ces concrétions, & quelles indications on peut établir pour diriger ses vues curatives dans le traitement de ces maladies.

Ce Prix, de la valeur de 600 liv. sera distribué dans la séance publique du Carême 1786. Les Mémoires seront envoyés avant le 1^{er} Janvier de la même année.

X. Un particulier qui n'a pas voulu se faire connoître, a remis une somme de 360 liv. au Trésorier de la Société, & a prié la Compagnie de permettre que cette somme serve aux frais d'une Médaille d'or qui doit être adjugée à l'Auteur du meilleur Mémoire envoyé sur un sujet de Physique médicale, au choix de la Société. Cette proposition a été acceptée par la Compagnie, qui croit la question suivante très-propre à remplir les vues du généreux inconnu.

« Déterminer quels avantages la Médecine peut retirer des découvertes modernes sur l'art de reconnoître la pureté de l'air par les différens eudiomètres ».

Le mélange du gaz nitreux avec l'air, proposé d'abord par M. *Priestley* pour remplir cet objet; la combustion de l'air inflammable, indiquée par M. *Volta*; l'exposition du foie de soufre à une quantité d'air donnée suivant la méthode de M. *Schéele*, sont autant de moyens de reconnoître la quantité d'air déphlogistiqué contenue dans une quantité donnée d'air atmosphérique; mais ils ne paroissent point suffire pour apprendre quelle est la nature de l'air altéré par les effluves de la putréfaction, & comment ce fluide peut être nuisible à l'économie animale. Ce point étant de la plus grande importance pour l'art de guérir, la Société a pensé qu'il étoit nécessaire de l'éclaircir, & c'est sur cet objet que les recherches des concurrents doivent être spécialement dirigées. Elle désireroit aussi que les Auteurs cherchassent des moyens propres à mesurer les quantités de ce fluide septique, par des eudiomètres ou procédés particuliers.

Ce Prix, de la valeur de 360 liv., sera adjugé dans la séance publique de la Fête de Saint-Louis 1785.

Les Mémoires seront envoyés avant le 1^{er} Juillet de la même année. Ce terme est de rigueur.

XI. La description & le traitement des maladies épidémiques, & l'histoire de la constitution médicale de chaque année, sont le but principal de l'institution de la Société, & l'objet dont elle s'est le plus constamment occupée. Elle a annoncé dans sa dernière séance publique, que la bienfaisance du Gouvernement, & la générosité de quelques-uns de ses Membres qui n'ont point voulu être connus, l'avoient mise à portée de disposer d'une somme de 3000 liv. destinée à fournir des encouragemens pour les travaux relatifs aux épidémies, aux épizooties, & à la constitution médicale des saisons. Depuis cette époque, le Gouvernement voulant favo-

rifer des vues aussi utiles, a porté cette somme à 4000 liv. Les mêmes conditions du concours annoncé le 26 Août 1783, subsistent. Nous croyons devoir les rappeler ici.

La somme de 4000 liv. dont il a été parlé, sera employée à la distribution de Médailles de différentes valeurs, aux Auteurs des meilleurs Mémoires & Observations, soit sur la constitution médicale des saisons & sur les maladies épidémiques du Royaume, soit sur différentes questions relatives à ces deux sujets, que la Société s'est réservé, dans son dernier Programme, le droit de proposer.

La distribution de ces différentes Médailles se fera, comme il a été déjà dit, dans les séances publiques de l'année 1786.

XII. Après avoir exposé les vues de la Société, relativement aux travaux qu'elle propose sur la nature & le traitement des maladies épidémiques & constitutionnelles des années, nous rapporterons ici la suite des Programmes déjà proposés.

Premier Programme. Prix de 600 liv., dont la distribution a été différée.
« Déterminer quels sont les rapports qui existent entre l'état du foie & les
» maladies de la peau; dans quel cas les vices de la bile, qui accompa-
» gnent souvent ces maladies, en sont la cause ou l'effet, indiquer en même
» temps les signes propres à faire connoître l'influence des uns sur les au-
» tres, & le traitement particulier que cette influence exige ». Les Mé-
moires seront envoyés avant le 1^{er} Mai 1786.

Second Programme. Prix de 300 liv. « Déterminer, par l'analyse chi-
» mique, quelle est la nature des plantes anti-scorbutiques tirées de la
» famille des crucifères, telles que le cochlearia, le cresson & le raifort ». Il suffira de faire l'analyse exacte de deux ou trois de ces plantes. Les Mémoires seront envoyés avant le 1^{er} Janvier 1785.

Troisième Programme. Prix de la valeur de 600 liv. « Des quatre conf-
» titutions annuelles admises par les Anciens, & qui sont la catharrale,
» l'inflammatoire, la bilieuse & l'atrabiliaire, les trois premières étant
» connues & bien déterminées, on demande si la quatrième a une exis-
» tence distincte, & quelle est son influence dans la production des mala-
» dies épidémiques ». Les Mémoires seront envoyés avant le 1^{er} Janvier 1786.

Quatrième Programme. Prix de 300 liv. « Déterminer quels avantages
» la Médecine peut espérer des découvertes modernes sur l'art de recon-
» noître la pureté de l'air par les différens eudiomètres ». Les Mémoires
seront envoyés avant le 1^{er} Juillet 1785.

Cinquième Programme. Prix de la valeur de 600 liv. « Déterminer quels
» sont les caractères des maladies nerveuses proprement dites, telles que
» l'hystéricisme, l'hyppocondriacisme, &c. ; jusqu'à quel point elles dif-
» fèrent des maladies analogues, telles que la mélancolie; quelles sont

» leurs causes principales, & quelle méthode on doit employer en général
 » dans leur traitement ». Les Mémoires seront envoyés avant le 1^{er} Jan-
 vier 1786.

Sixième Programme. Prix de la valeur de 400 liv. « Déterminer quelles
 » sont, relativement à la température de la saison & à la nature du cli-
 » mat, les précautions à prendre pour conserver, après une campagne,
 » la santé des troupes qui rentrent dans leurs quartiers, & pour prévenir
 » les épidémies dont elles y sont ordinairement attaquées ». Les Mémoi-
 res seront remis avant le 1^{er} Janvier 1786.

Septième Programme. Prix de 600 liv. « Déterminer, par l'observa-
 » tion, quelle est la cause de la disposition aux calculs & autres affec-
 » tions analogues auxquelles les enfans sont sujets; si cette disposition
 » dépend des vices de l'ossification, & quels sont les moyens de la pré-
 » venir & d'en arrêter les progrès ». Les Mémoires seront envoyés avant
 le 1^{er} Janvier 1786.

XIII. La Société Royale continuera de distribuer des Médailles aux
 Auteurs des meilleurs Mémoires qui lui seront envoyés, 1°. sur la To-
 pographie médicale des différentes Villes ou cantons; 2°. sur l'analyse &
 les propriétés des eaux minérales; 3°. elle en distribuera de même aux
 Auteurs des Mémoires ou Observations qui lui paroîtront propres à
 contribuer d'une manière marquée aux progrès de la Médecine.

*Les Mémoires qui concourront aux Prix, seront adressés, francs de port,
 à M. Vicq-d'Azyr, Secrétaire perpétuel de la Société, & seul chargé de sa
 correspondance, rue des petits Augustins, n°. 2, avec des billets cachetés,
 contenant le nom de l'Auteur, & la même épigraphe que le Mémoire.*

*Lectures faites dans la séance publique tenue au Louvre le 31 Août 1781,
 par la Société Royale de Médecine.*

1°. Le Secrétaire, après l'annonce & la distribution des Prix, a lu
 le jugement porté par la Compagnie, d'après l'examen & le rapport de
 ses Commissaires sur la nature des eaux fournies par la machine à feu
 de MM. Perrier; qu'elle a déclarées très-salubres.

2°. M. de Fourcroy a lu un Mémoire sur la nature intime de la fibre
 charnue ou musculaire, & sur le siège de l'irritabilité, suivi de réflexions
 relatives aux maladies des muscles.

3°. Le Secrétaire a lu l'Eloge de M. Girod, Associé régnicole, au zèle
 duquel on doit l'établissement de l'inoculation dans les campagnes de la
 Franche-Comté.

4°. M. Chambon a lu des Réflexions sur le véritable caractère & le
 traitement d'une maladie particulière aux enfans, connue sous le nom de
croups ou esquinancie membraneuse.

5°. M. Hallé a fait la lecture d'un Mémoire sur les effets du camphre

donné à haute dose , & sur les avantages que l'on peut en retirer en l'employant comme correctif de l'opium.

6°. Le Secrétaire a terminé la séance, en lisant l'Eloge de M. Lorry, Associé ordinaire.

T A B L E

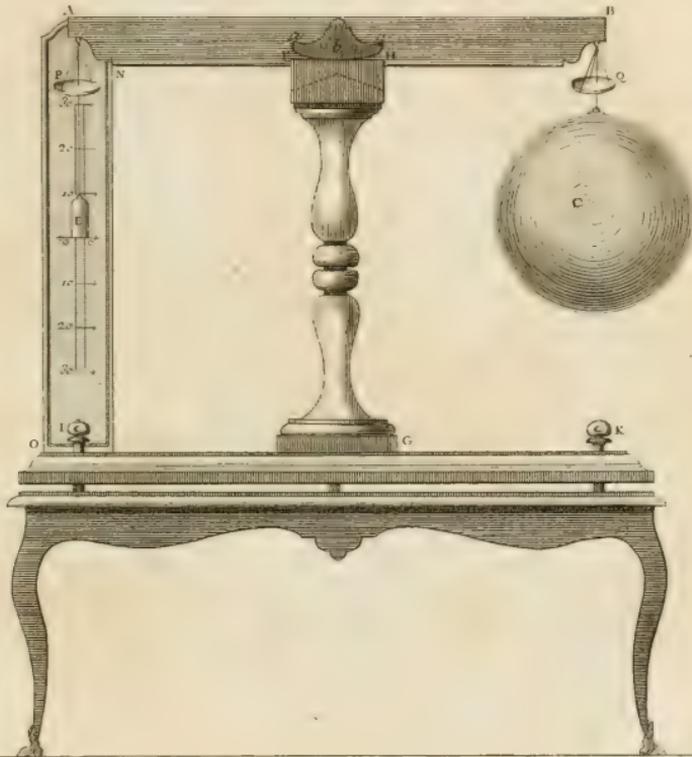
DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.

M ÉMOIRE sur l'usage des Huiles grasses dans la Médecine; par M. Jean-Frédéric PICHLER.	Page 321
Mémoire sur la culture & l'arrosement des Prés.	331
Dissertation sur la sensibilité des Insectes , précédée de quelques observations sur la Mante; par l'Abbé POIRET.	334
Description d'un Instrument propre à mesurer la densité de chaque couche de l'atmosphère.	345
Nouveau procédé pour faire l'Ether nitreux , à la faveur duquel on obtient une plus grande quantité d'éther avec moins de soins & moins de dépenses que par tous les procédés connus jusqu'à ce jour; par M. WOLF, de la Société Royale de Londres; traduit de l'Anglois par M. GELLENIER	352
Expériences sur la Mine du Cobalt calcinée; par M. MARGRAF.	355
Traité sur le Venin de la Vipère, sur les Poisons Américains, sur le Laurier-Cerise, & sur quelques autres Poisons végétaux; par M. Félix FONTANA, Physicien de S. A. R. l'Archiduc, Grand Duc de Toscane, & Directeur de son Cabinet d'Histoire-Naturelle.	359
Mémoire sur l'inflammation spontanée des Herbes cuites dans des corps gras; par M. N. J. SALADIN, Médecin à Lille en Flandre.	370
Lettre à M. l'Abbé MONGEZ le jeune, sur les bees de sèche qui se rencontrent dans l'ambre gris; par M. ROMÉ DE L'ISLE, des Académies Royales de Berlin, Stockholm, &c.	372
Description du traitement de la Mine grise de cuivre antimoniale des mines de	

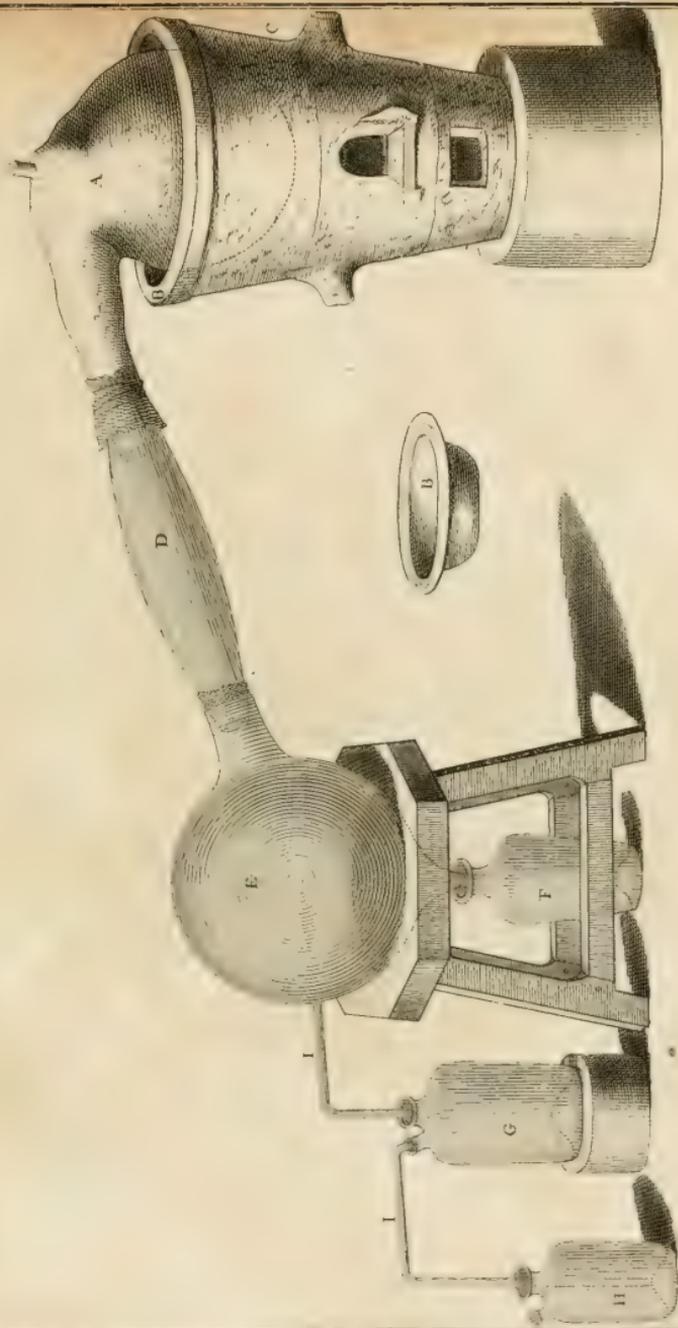
400	<i>OBSERVATIONS SUR LA PHYSIQUE, &c.</i>	
	<i>Baigorri; par M. le Chevalier DE LA CHABEAUSSIÈRE, Ingénieur des Mines.</i>	374
	<i>Lettre de M. l'Abbé MIGNON d'Alençon, sur le Cadran solaire de M. CARAYON fils.</i>	377
	<i>Lettre de M. MAUDUYT aux Auteurs du Journal.</i>	382
	<i>Nouvelles Littéraires.</i>	383

A P P R O B A T I O N.

J'AI lu, par ordre de Monseigneur le Garde des Sceaux, un Ouvrage qui a pour titre: *Observations sur la Physique, sur l'Histoire Naturelle & sur les Arts, &c.; par MM. ROZIER & MONGEZ le jeune, &c.* La Collection de faits importans qu'il offre périodiquement à ses Lecteurs, mérite l'accueil des Savans; en conséquence, j'estime qu'on peut en permettre l'impression. A Paris, ce 22 Novemb. 1784. VALMONT DE BOMARE,









JOURNAL DE PHYSIQUE.

D É C E M B R E 1784.

S U I T E D U M É M O I R E

Sur l'usage des Huiles grasses dans la Médecine;

Par M. Jean-Frédéric PICHLER.

XIV. *Comparaison des effets des huileux avec le caractère des maladies.*

LE célèbre Friend enseigne très-bien que la Médecine n'est autre chose que la comparaison du remède avec la maladie: c'est pourquoi j'ai cru devoir comparer les effets qui nous sont connus des huileux, avec le caractère des maladies, & ce que nous apprend à cet égard la pratique; connoissance qui servira à combattre ces effets. Nous verrons par-là s'ils sont d'accord ou non avec les principes adoptés. J'ai proposé des expériences communes, qui seront comme la base de cette comparaison. Le célèbre Gaubius a dit avec raison: Il faut regarder comme indubitable tout ce que le ministère des sens, guidé par la prudence, nous apprend de la nature des corps. Ce que nous savons par une observation exacte du pouvoir des choses qui agissent extérieurement sur l'homme, est vrai; & toutes les conséquences tirées d'observations appliquées à des principes d'une démonstration évidente; ne méritent pas moins d'être crues.

C'est de l'Anatomie, de la Physique & de la Chimie qu'il faut tirer ces principes. A l'aide de ces Sciences, nous aurons une Médecine exempte d'hypothèses dangereuses. Tel est le but des propositions déterminées; il faut les comparer sans cesse avec les dernières observations, jusqu'à ce que l'on ait une suite d'expériences toujours d'accord entre elles. On ne verra plus alors les sentimens se partager; l'erreur se découvrira; nous approcherons de plus près de la simple & uniforme vérité, & la pratique marchera d'un pied ferme.

XV. *Usage des huileux dans les maladies aiguës.*

Les maladies aiguës inflammatoires, proviennent toujours d'un engor-
Tome XXV, Part. II, 1784. DÉCEMBRE. E c c

gement dans le canal de l'artère avec un mouvement violent du sang qui se porte vers la partie obstruée. On ne parvient à guérir ces maladies, qu'en atténuant & en divisant les molécules obstruantes, en donnant du relâchement aux vaisseaux obstrués, afin que les humeurs puissent y circuler librement. L'augmentation dans la capacité du vaisseau obstrué, & la diminution dans la masse de la molécule obstruante, doivent produire le même effet. Dans l'un & l'autre cas, on ouvrira aux humeurs un passage à travers le canal auparavant obstrué, & c'est tout ce que l'on demande.

Pour relâcher l'intérieur des vaisseaux, & les faire céder au liquide qui en facilite le relâchement, presque tous les Médecins conseillent l'usage des huileux.

Tout nous démontre que ce relâchement est absolument nécessaire, non seulement dans une fièvre ardente, où les vaisseaux obstrués sont eux-mêmes relâchés, mais encore dans les maladies inflammatoires, où il y a un vice local, vers lequel elles peuvent le porter. Dans ces maladies, en effet, la circulation se fait avec une vitesse bien plus grande; presque tout le sang se porte dans les vaisseaux de l'artère, tandis que les veines se vident. Les veines alors relâchées se tendent bien facilement par le sang que poussent les artères. Recevant une plus grande quantité de sang, il n'en retourne plus tant au cœur, dont le mouvement se trouve diminué par cette cause principale. Mais, après un examen plus approfondi, je ne crois pas devoir adopter ce procédé. Les huileux en effet, en obstruant les vaisseaux destinés à la transpiration, expér. VIII, arrêtent certainement cette transpiration, qui très-souvent entraîne avec elle le germe de la fièvre. Je ne prétends pas défendre ici Helmontica, ni les autres Médecins qui ont exagéré les avantages de la transpiration dans les fièvres inflammatoires. Je n'ignore pas que tous les Praticiens qui ont embrassé cette opinion, n'emploient contre les fièvres de toutes les espèces que la seule diaphorétique, peu inquiets de savoir si la Nature se porte ou non de ce côté-là. Le sentiment de Sydenham & de De Haen à cet égard est préférable. Quoique Sydenham regarde ce procédé comme très-pernicieux, il ajoute cependant que le diaphorisme est, à proprement parler, le remède dont se sert la Nature pour chasser l'humeur fiévreuse; que c'est le meilleur spécifique, toutes les fois que la Nature, abandonnée à elle-même, digère d'abord cette humeur, & la fait sortir ensuite par tous les pores. La guérison d'une esquinancie & d'un érysypèle nous en fournit un exemple frappant. L'érysypèle ne vient que d'humeurs plus légères que le sang qui séjourne dans les vaisseaux capillaires de la peau rend acres. Si, au moyen d'une douce friction, d'une chaleur tempérée, de fermentation qui fortifie les vaisseaux, & de légers stimulans, on provoque la transpiration; si l'on met en mouvement les humeurs acres renfermées dans les vaisseaux cutanés, on opère leur résolution, & l'on donne un passage à

l'inflammation. Les huileux au contraire obstruent les vaisseaux de la peau, exp. VIII, par lesquels la matière qui cause l'éréfypèle auroit dû sortir. La transpiration est arrêtée, & tout le monde fait qu'elle est naturellement âcre. Cette âcreté demeure donc dans l'intérieur; elle se joint à la première; elle fait que le mal augmente & dégénère en gangrene, qui très-souvent n'a d'autre principe que cette graisse qui environne les parois des vaisseaux. Cette graisse en effet, mise en fusion & aigrie par le trop grand frottement & par la chaleur qu'il occasionne, ronge les vaisseaux déjà attaqués par les humeurs qu'ils renfermoient; elle devient alors un mordant qui agit sur les parois des vaisseaux; & quand l'âcreté des humeurs qui y sont renfermées s'y joint, il en résulte une solution de continuité dans les parois des vaisseaux: la fièvre augmente, & l'état du malade ne fait qu'empirer.

XVI. Je dois donc conclure que tous les huileux ont un effet pernicieux. Mais l'eau tiède, employée, soit intérieurement, soit extérieurement, procure le relâchement que l'on demande; elle provoque la transpiration; & seule avec les saignées réitérées, elle peut guérir une maladie inflammatoire. Qu'on renonce donc aux huileux, & qu'on leur substitue l'eau. Pour guérir une inflammation par le moyen de la dissolution, rien de mieux que de remplir les vaisseaux de dissolvans. Or, l'eau est le premier de tous, & les autres dissolvans n'ont d'efficacité qu'en raison de l'eau qu'ils renferment.

L'orifice des veines qui sont ouvertes dans toute la superficie du corps, absorbent l'eau qui leur est contiguë, & la mêlent au sang. Ce liquide se trouve donc porté, avec le sang, des veines vers le cœur, d'où, au moyen des artères, il se répand par tout le corps. Mais les fomentations dissolvantes ont non seulement cet avantage, qu'elles influent un aqueux dissolvant dans les veines absorbantes, mais encore qu'elles relâchent les vaisseaux, & font qu'ils cèdent plus facilement au liquide qui y passe. Il est encore probable qu'à l'aide des cataplasmes extérieurs, les dissolvans pénètrent jusqu'aux extrémités des artères destinées à la transpiration. Si, en même temps qu'on applique ces remèdes extérieurement, on en fait passer une grande quantité dans l'intérieur, on obtiendra, autant qu'on peut l'attendre de fluides dissolvans; on obtiendra, dis-je, la dissolution des humeurs fluides qui s'étoient épaissies.

Il n'est pas même besoin d'huileux dans les lavemens; l'eau tiède leur est encore préférable. En effet, elle a le triple avantage de délayer les matières, de relâcher les parois des intestins, de concourir, avec les liquides que l'on fait passer dans l'intérieur du corps, à chasser les humeurs qui, retenues pendant quelque temps, étoient absorbées par les veines des intestins.

XVII. La toux qui accompagne les fièvres inflammatoires, paroît indiquer l'usage des huileux; & presque tous les Praticiens ordonnent un

lok d'huile de baleine, d'amandes douces, de beurre de cacao, & d'autres choses semblables, dans du syrop; mais cette potion est très-dangereuse. Les éclegmes, dit Etmuller, ne sont plus aussi estimées de nos jours qu'elles l'étoient chez les Anciens. En effet, on croyoit alors qu'en parcourant successivement les alimens que l'on avoit avalés, ils pénétroient même jusqu'à la trachée artère, & que s'approchant ainsi des poumons, ils en guérissent les maladies. Mais cette idée est fautive; tout ce qui entre dans le gosier descend dans l'estomac, & ne touche pas même légèrement l'ouverture de la glotte, qui est d'une sensibilité excessive, sans provoquer la toux, ou s'exposer à être suffoqué: aussi Helmontius, dans son *Traité de la toux & de l'asthme*, prétend-il que cet usage des éclegmes est absolument inutile.

Cette toux provient d'une trop grande sécheresse des poumons dans la partie où l'air pénètre, ou parce que les vaisseaux sanguins du poumon se gonflant par la quantité de sang qui ne coule pas, compriment les petits vaisseaux du poumon destinés à recevoir l'air, leur superficie se frotte alors mutuellement, & occasionne une toux sèche & irritante. Pour résoudre ce visqueux inflammatoire inhérent au poumon, on emploie avec succès la vapeur de l'eau chaude, que l'on injecte dans le poumon. La vapeur de l'eau chaude, qui est le laxatif & l'émollient le plus efficace, conduite directement sur le poumon, amollit les vaisseaux obstrués, & délaye le sang engorgé dans les vaisseaux. Lorsqu'on emploie extérieurement un dissolvant, dont l'effet est d'arriver à l'endroit affecté, & que les remèdes intérieurs, par les lois de la circulation, s'y réunissent, il doit en résulter que les molécules obstruantes, délayées par deux côtés à la fois, se dissolvent.

XVIII. Il est constant que les personnes qui jouissent de la meilleure santé, tomberoient dans l'état de foiblesse & de marasme, & que tout chez eux se tourneroit en pourriture, si le boire & le manger ne venoient point réparer leurs pertes. Ce danger est bien plus à craindre, lorsque la fièvre donnant un degré de vitesse de plus à la circulation, augmente l'âcreté des parties huileuses salines du sang.

C'est pour cela qu'on indique alors l'usage des nourrifans & des adoucifans, qui seuls peuvent corriger cette âcreté. Je fais que, dans ces circonstances, on donne presque toujours les émulsions, & souvent même une potion un peu acide avec une émulsion. Ce procédé m'a toujours déplu. Je conseillerois donc des remèdes qui, de leur nature, ne sont point sujets à la corruption, & qui sont cependant nourrifans. Telles sont les décoctions d'avoine, d'oïge, &c. Le mucilage que renferment ces décoctions, fait qu'elles remplissent l'un & l'autre objet. Nous corrigeons aussi par-là la tension des fibres, & en relâchant l'extérieur des vaisseaux, nous les empêchons d'agir avec trop de violence sur le sang, qui devenant moins épais, sa partie aqueuse ne se dissipe pas si promptement; bientôt

l'inflammation s'apaise en partie, parce que l'on donne plus d'écoulement au fluide stagnant, & coagulé en partie, parce que la contraction des canaux obstrués est beaucoup moindre; contraction qui arrêtoit auparavant les molécules obstruantes, & s'opposoit à la dilatation des canaux. C'est, pour me servir d'un proverbe fort commun, *faire d'une pierre deux coups.*

La fièvre fait fondre la graisse, qui se mêle alors avec le sang: c'est ce qui demande de notre part la plus grande considération. Le corps le plus gras, dit Etmuler, est atténué par l'ardeur de la fièvre; l'intensité de la chaleur fait fondre toute la graisse. Dans cet état, les vaisseaux la boivent de nouveau, & peu à peu elle s'échappe au dehors: tantôt ce sont des urines abondantes, au dessus desquelles on voit de temps en temps sur-nager un peu d'huile; tantôt c'est une diarrhée, accompagnée de colique, ou une sueur considérable. Si un homme gras, dit Swieten, est tourmenté d'une fièvre continue pendant quatorze jours, on le trouvera quelquefois diminué de moitié. Cette perte vient en grande partie de la graisse que la fièvre a fait fondre. Il ajoute, dans un autre endroit, que les saignées, quelque multipliées qu'elles puissent être, ne sont point capables d'enlever cette graisse fondue en aussi grande quantité qu'il y en a de mêlée avec les humeurs dans leur circulation. Cet huileux empêche les aqueux dissolvans de s'unir au sang, à moins d'employer les savonneux. Aigri par le mouvement rapide de la fièvre, & par l'excessive chaleur qu'elle cause, expér. II, il occasionne une nouvelle irritation & une nouvelle fièvre, qui a souvent un caractère de putridité, expér. V. C'est pour cette raison que le célèbre Akermann a dit: *Les fièvres inflammatoires sont très-dangereuses pour les personnes grasses.* Rien en effet n'est plus exposé à la corruption que cette graisse.

XIX. Après avoir parlé des causes communes à toutes les maladies aiguës où il y a inflammation, voyons maintenant celles qui conviennent à chaque maladie en particulier. La différence qui règne entre elles ne vient que de la partie où est le siège du mal. Dans une fièvre ardente, le sang, privé de sa partie aqueuse, devient stagnant aux extrémités des artères, & produit une inflammation dans tout le corps. La circulation du sang dans les veines une fois arrêtée, il se rassemble dans le système des artères, & oppose une résistance presque insurmontable à celui qui passe du cœur dans les artères, d'où il suit un violent frottement & une chaleur brûlante: mais si le sang, privé de ses parties aqueuses, se fixe dans les vaisseaux du cerveau, & y excite une fièvre aiguë, nous nommons cette maladie une frénésie. Plusieurs, dans ces derniers cas, approuvent les cataplasmes huileux sur la tête; mais l'expérience VIII & la section XV, prouvent qu'ils sont dangereux. En effet, pourquoi, dans cette maladie, recommande-t-on de faire raser la tête? En coupant les cheveux, dit le célèbre Swieten, toute la peau de la tête se trouve ou-

verte à la transpiration : tel est l'effet qu'on en attend dans la frénésie. Y auroit-il du bon sens de provoquer d'abord la transpiration, en faisant rasir la tête, opération qui n'est facile que dans les premiers jours de la maladie, & d'arrêter ensuite cette transpiration par le moyen des huileux ? Renonçons donc aux huileux, & qu'on ne travaille à rendre aux malades la sante que par le moyen des saignées, des dissolvans, des rafraîchissans, soit internés, soit externés.

XX. Dans l'esquinancie, comme elle provient très-souvent d'un défaut de transpiration dans le cou, il est certain que les huileux, dont l'effet est d'arrêter la transpiration, ne conviennent nullement, quoique Celse & Alex. Trall conseillent d'appliquer à l'extérieur de l'huile chaude avec des éponges, de mettre sur la tête un morceau d'étoffe de laine trempé dans l'huile, ou un cataplasme composé de cire, de beurre & de graisse. Les méthodes générales pour guérir cette maladie, sont les mêmes que dans les autres maladies inflammatoires. Hippocrate a aussi recommandé d'appliquer sur les joues & sur les mâchoires, des éponges pleines d'eau chaude avec du vinaigre, & d'aspirer la vapeur ascendante de l'eau.

Dans l'esquinancie & dans la frénésie, on fait un très-grand usage des lavemens. C'est ce que l'on concevra aisément, pour peu que l'on fasse attention au grand nombre de vaisseaux qui viennent aboutir aux intestins. Ces vaisseaux serpentent entre le tissu dont les intestins sont formés. Si ce tissu est relâché, le sang circule alors avec plus de facilité. Or, suivant les lois de la Nature, où le sang trouve une moindre résistance, il doit s'y porter en plus grande quantité; le sang est attiré vers les intestins relâchés, de manière qu'il semble par-là suivre son cours ordinaire. Enfin, dans le cas où la déglutition est absolument impossible, on peut employer les lavemens nourrissans, composés de crème d'orge & de riz. Celse est le premier qui nous en fournisse un exemple.

XXI. Plusieurs Médecins ont coutume, dans la péripneumonie, pour provoquer les crachats, de donner aux malades des huileux. En France, ils conseillent l'huile d'amandes avec une décoction pectorale; en Allemagne, des élegmes avec de l'huile de baleine dans du syrop. J'ai démontré, sect. XVII, que ces huileux ne peuvent arriver jusqu'au siège du mal; & que, quand bien même ils y parviendroient avec le chyle, ils ne pourroient forcer les dernières barrières que leur opposent les artères du poumon; observation que nous avons très-souvent occasion de faire dans les malades attaqués de la phthysie, qui ressentent toujours un redoublement de fièvre, & souffrent cruellement dans l'instant de la digestion, où un nouveau chyle se mêle au sang. Je crois qu'on ne peut être trop réservé dans l'usage des huileux, sur-tout lorsque les mucilagineux & la vapeur de l'eau, section XVII, donnent le même effet. C'est en parlant de ce dernier remède, que le célèbre Stoerck a dit: « Un » malade ressent souvent beaucoup de soulagement, si de temps en temps on

» approche de sa bouche & de ses narines une éponge imbibée d'eau
 » chaude ou d'une décoction émolliente, & qu'on lui en fasse respirer la
 » vapeur; non seulement ce remède est un calmant qui adoucit l'in-
 » flammation du poumon, mais même il fait expectorer avec plus de
 » facilité ».

XXII. Je n'oserois pas non plus ordonner, dans la pleurésie, l'usage interne des huileux; remède cependant qui, dans tous les temps, a eu la plus grande vogue. Je ne prétends pas aussi contredire absolument les observations que les maîtres de l'Art ont faites à ce sujet; mais je soutiens, & je suis intimement convaincu, d'après ce que j'ai remarqué moi-même plusieurs fois, que jamais les huileux n'ont guéri une véritable pleurésie. N'en déplaît à ces habiles Médecins, dont au reste l'autorité est pour moi infiniment respectable; je vais proposer mon sentiment.

Depuis long-temps je réfléchissois sur l'effet des huileux dans la pleurésie, sans pouvoir en rendre raison; je ne savois à cet égard quel système embrasser; & toutes les fois que l'occasion s'est présentée de causer de cette maladie avec d'autres Docteurs, je leur ai communiqué mes doutes. Souvent, pour me convaincre de l'efficacité des huileux dans la pleurésie, ils m'ont cité différentes personnes qui, toutes les années, sont attaquées de cette maladie, & n'en trouvent le remède que dans les huileux. J'ai donc prié ces mêmes personnes de me faire appeler aussi-tôt qu'elles commenceroient à ressentir les premières douleurs de la pleurésie. J'ai effectivement trouvé tous les symptômes de cette maladie. La dureté du pouls, le tempérament trop resserré de ces malades, la lenteur accoutumée de leur estomac, le soulagement que leur procuroient quelques évacuations, & souvent une seule, qui presque toujours ne présentoit que des matières recuites: tout cela me fit voir que ce que l'on traitoit de pleurésie n'étoit effectivement qu'une colique, & j'en conclus, connoissant la nature des huileux, qu'au lieu d'avoir été, comme on le croyoit, un spécifique contre la pleurésie, ils avoient seulement débarrassé les intestins obstrués ou trop resserrés, prévenu ou même guéri l'inflammation dans cette partie. Arétée a très-bien observé que l'on plaçoit souvent le siège du mal dans différentes parties du corps sur lesquelles se pose le colon, qui seule est attaqué d'une inflammation, de manière que la maladie de cet intestin est inhérente à telle ou telle partie. Les observations de Pringle viennent à l'appui de ce sentiment. « La pleurésie, dit-il, » peut être sentie dans toutes les différentes parties du corps, devant, » derrière, en haut, en bas, dans le côté: quelquefois même elle descend si bas, qu'elle fait croire qu'il y a inflammation dans les viscères » de l'abdomen. Si la pleurésie peut avoir les mêmes symptômes que » la colique, qui empêche que la colique, à son tour, ne s'annonce » comme la pleurésie? C'est ce qui arrive communément lorsque la » douleur affecte l'hypocondre gauche, à l'endroit où le colon se porte

» vers le rein gauche ». A la page suivante, Pringle ajoute: « Il faut bien
 » prendre garde de confondre ces douleurs causées par l'inflammation, avec
 » les points spasmodiques qui affectent les muscles de la respiration, ni
 » avec les points de côtes occasionnés par les vents. Les vents & les
 » matières inhérentes au col du diaphragme, causent très-souvent ces
 » douleurs qui gênent la respiration; quelquefois même on voit s'y
 » joindre une toux petite & fréquente; mais il n'y a ni fièvre, ni caill-
 » leux dans le sang qui annoncent la pleurésie ». C'est ainsi que Pringle
 s'explique; & quoiqu'il ait donné l'absence de la fièvre & de l'inflam-
 mation dans le sang, comme le signe qui distingue cette maladie de la
 pleurésie; cependant, pour peu qu'elle dure, il n'est personne qui n'ap-
 perçoive bientôt ces deux symptômes. La fièvre, dit l'immortel Swieten,
 vient presque toujours à la suite des grandes douleurs, même dans les
 maladies qui en paroissent le moins susceptibles; & dans un autre endroit,
 il ajoute: quoique la constipation puisse se supporter long-temps, ce-
 pendant elle n'est point sans danger, & l'on doit craindre que la fièvre
 ne s'y joigne.

XXIII. La douleur qui affecte le colon, d'après la plus saine théorie,
 peut faire croire qu'il y a inflammation dans la pleure. Les matières qui
 s'amassent dans le colon, se durcissent à la longue, & tendent les côtes
 des intestins. Les fibres nerveuses qui serpentent à travers les membranes
 des vaisseaux tendus, font effort; de là vient la douleur, sect. XI. Soit par
 leur âcreté, soit par leur poids, ces matières irritent le colon, les fibres muscu-
 laires irritées se contractent alors beaucoup plus que dans leur état naturel,
 & cette contraction, beaucoup trop forte, rétrécit l'intérieur du colon:
 de là naît un nouvel obstacle, qui arrête les fonctions du bas-ventre,
 parce que l'intestin demeure tendu à l'endroit où s'arrêtent les matières,
 & se contracte à côté. Les vaisseaux qui circulent à travers le velouté de
 l'intestin, s'étendent & se resserrent; ils n'ont plus alors de profondeur,
 le sang s'y arrête: de là l'obstruction & l'inflammation, nouvelles causes
 de douleur & de fièvre. Du moment qu'il y a résistance dans les vais-
 seaux inférieurs, le sang s'amasse dans les poumons; & comme dans cet
 état, ainsi que dans les pleurésies, la force de la douleur empêche les ma-
 lades d'aspirer, le sang du côté droit du cœur, passant plus difficilement
 à travers les poumons, occasionne la péripneumonie: enfin l'aspiration,
 que la douleur empêche, peut-être la cause de la toux.

D'après ce que nous venons de dire, & d'après les expériences I, VI
 & VII, il est aisé de voir que les huileux, dans cette fausse pleurésie, ne
 peuvent qu'être un remède efficace: mais doivent-ils être considérés de
 même dans la pleurésie proprement dite? C'est encore un problème à
 résoudre.

XXIV. Le célèbre Rivière, ce Médecin si renommé par ses connois-
 sances, a très-bien observé les effets des huileux. Son sentiment est une
 autorité,

autorité, qui me porte à ne pas me départir de mon système à cet égard.

Je citerai les expressions de cet illustre Praticien. L'huile de lin ou d'amandes douces, dit-il, apaise la toux, & est un calmant pour la pleurésie. 6 onces d'huile nouvelle d'amandes douces guérissent la colique, & font couler par en bas les matières inhérentes aux intestins; mais ailleurs il avertit qu'il ne faut pas donner d'huile dans une fièvre trop ardente, parce que les huileux s'enflamment aisément. Ce qui me fait croire surtout que l'huile n'est point un remède efficace dans la pleurésie, c'est que de plusieurs exemples de cette maladie qu'il rapporte dans ses observations, il n'en cite aucun où elle ait été guérie par le moyen des huileux. On ne voit pas en effet qu'il y fasse mention des huileux. En rapprochant tous ces faits, je me crois donc bien fondé à penser que Rivière n'a jamais employé les huileux dans la véritable pleurésie. La pleurésie en effet est toujours accompagnée d'une très-grosse fièvre. Or, il dit très-positivement, que, dans ce cas, il ne faut pas se servir des huileux; mais tant qu'il n'y avoit que peu ou point de fièvre, & que le siège de la maladie étoit dans le colon, il a employé les huileux avec le plus grand succès; ce qui s'accorde avec mes observations.

XXV. Dans les maladies du foie, où le sang s'arrêtant, soit dans les ramifications de l'artère hépatique, soit dans les dernières branches de la veine porte, cause une fièvre violente, les huileux externes, & encore moins les internes, ne sont point du tout convenables, parce que le sang ne devient stagnant qu'en raison de ce qu'il est trop épais; défaut qui provient très-souvent de sa partie huileuse, & que d'ailleurs cette maladie dégénère très-facilement en fièvre putride. Or, nous avons vu dans l'expérience V, que les huileux ne sont rien moins que salutaires dans cet état.

Les lavemens, les rafraichissans, composés de décoction d'herbe émoullientes avec du nitre & du miel, ou de petit-lait, sont le plus grand effet, sur-tout dans cette maladie inflammatoire, parce qu'ayant encore toute leur force & toute leur vertu, elles sont absorbées par les veines du méfentère, qui les porte directement au foie.

XXVI. Un pòuls dur & précipité, qui provient de la trop grande résistance du cœur vers les vaisseaux capillaires du ventricule, est la cause prochaine du mal d'estomac. La douleur est des plus vives dans cette cruelle maladie. Le spasme est si violent, que l'on rejette aussi tôt tout ce que l'on prend, sans pouvoir arrêter le vomissement: aussi ne doit-on point employer alors les remèdes qui sont les plus efficaces contre l'inflammation, tels que le miel & le nitre. Bien délayés, cependant, pris une seule fois en petite quantité, ils ne pourroient point être nuisibles.

Il faut donc prendre d'autres moyens, & se servir de remèdes qui, propres à corriger la trop forte contraction des fibres des vaisseaux, puissent

dissiper l'obstruction & fondre l'amas des humeurs. Les plus sûrs sont une copieuse & prompte saignée, des décoctions d'orge & d'avoine, prises par haut & par bas. Ces décoctions humectent & amolliſſent en même temps; elles relâchent les parties solides du corps, corrigent l'âcreté, & apaisent la douleur. Si cependant les acides que l'on a mangés sont la cause occasionnelle de cette maladie, alors il faut employer l'huile pour provoquer le vomissement; c'est le remède le plus sûr: mais à moins d'en faire usage dès le commencement du mal, il ne peut plus être d'aucune utilité, parce qu'alors les vaisseaux étant déchirés, le sang qui séjourne dans le tissu cellulaire se corrompt; & de là vient la gangrène.

Si le mal d'estomac a une autre cause occasionnelle, il est aisé de voir, par les raisons tirées des expériences II, III & V, qu'il faut éviter les huileux. Tel est le sentiment de Seunerte, lorsqu'il dit: Dans l'inflammation du bas-ventre, il ne faut prendre aucun des remèdes qui lui sont contraires. Qu'on s'abstienne aussi, ajoute-t-il, des huileux, & de tout ce qui ôte le ton à l'estomac.

Il faut employer pour remèdes extérieurs les bains & les fomentations humectantes. Alexandre Trall recommande l'huile battue avec de l'eau: certainement si l'on veut faire usage des huileux, celle dont je parle, si vantée par les inventeurs de la Médecine, est préférable à cette espèce d'onguent composé d'huile de lin, de bouillon blanc & de noix, dont parle le célèbre Ludwîg.

XXVII. Lorsque le canal intestinal est affecté de spasmes, nous disons que c'est la colique. Cette douleur aiguë que l'on ressent dans les intestins, provient très-souvent de matières ramassées & recuites dans les intestins, & de vents auxquels ces matières ferment le passage. C'est pour cette raison qu'aux sections XXII & XXIV, en parlant de la pleurésie, j'ai déjà dit que les huileux étoient un spécifique admirable pour cette maladie. Les Médecins ont tous recommandé les huileux dans les coliques, même les plus violentes. Dans la colique des Peintres, où les glandes salivaires obstruées, soit à cause du chyle trop âpre, soit à cause du vernis qui est entré dans le corps, n'humectent plus les parois de l'estomac, De Haën vante beaucoup les huileux. Dans la colique de *miserere*, où l'inflammation des intestins intercepte tous les passages, Celse recommande de plonger le malade tout entier dans l'huile chaude, & de lui insinuer par le fondement trois ou quatre verres de cette liqueur. Aretée ordonne de boire de l'huile & de prendre des remèdes dans lesquels on fasse entrer de l'huile. Rivière prescrit des essences d'huile, des frictions avec des huileux, & intérieurement 2 & même 6 onces d'huile d'amandes. Il loue aussi le bain d'huile pure, auquel cependant, pour les raisons déjà citées plusieurs fois, nous préférons le bain d'eau tiède.

XXVIII. Dans la colique néphrétique, le bas-ventre & les intestins sont souvent affectés par la liaison des nerfs communs, & qui viennent

aboutir aux parties enflammées. S'il y a vomissement, l'expérience III interdit l'usage des huileux; elle veut qu'on s'en tienne seulement aux enèmes huileux. Si au contraire il n'y a point de vomissement, on peut avaler des huileux avec des enèmes & les autres médicamens en usage contre l'inflammation. Tous les Médecins s'accordent à dire que les huileux ne peuvent alors avoir que de très-bons effets. Il suffira de citer ici l'autorité de Tulpus & de Boërrhaave.

Dans la rétention d'urine, & dans les maladies de la vessie, il ne faut rien se promettre des huileux, puisqu'ils ne peuvent parvenir jusqu'à la partie affectée, à moins cependant que le mal ne se communique aux intestins, ou que l'inflammation du rectum ne soit la cause de la maladie. Dans ce cas, les lavemens d'huile sont efficaces, comme on peut le voir dans les expériences I & VI, & dans la section précédente.

XXIX. De la circulation trop précipitée du sang, du trouble qui en résulte dans son mélange avec le chyle, & de l'interruption dans la sécrétion des humeurs, viennent les fièvres putrides. Les maladies inflammatoires dégèrent aussi en putridité, lorsque, dans l'état d'inflammation, les forces du corps se consomment, & que dans les petits vaisseaux sanguins se forme une humeur visqueuse, que la circulation du sang détache peu à peu, & qui, portée dans les veines, se tourne en corruption, & infecte la masse des humeurs. Dans les fièvres aiguës, a dit le célèbre Swieten dans ses Commentaires, tout le foie est inondé d'une huile grasse qui se porte vers cette partie par les veines épiploïques, & qui, passant avec beaucoup de peine à travers les derniers conduits des vaisseaux, peut causer des obstructions très-dangereuses. C'est pour cette raison que l'illustre Huxham assure que les fièvres sont plus à craindre dans les personnes grasses que dans celles qui sont maigres. Selon Hippocrate, la circulation précipitée du sang en appauvrit la partie huileuse; elle la rend moins douce, & il en résulte de nouvelles causes, qui donnent encore un degré de vitesse de plus à la circulation. Du corps échauffé, dit-il, s'exhale l'humeur aqueuse, qui est l'antidote de la fièvre, & il n'y reste plus que l'humeur grasse & bilieuse qui l'entretient. L'humeur bilieuse, rongée par la fièvre, augmente encore la chaleur du corps. De ces observations, comparées avec les expériences II & IV, il est aisé de voir que les huileux ne font d'aucune utilité dans les maladies de putridité; tous les soins du Médecin doivent se borner à empêcher la dissolution des humeurs, à ranimer les forces abattues. Tel est l'effet du quinquina & de l'acide minéral.

Dans la dysenterie hépatique, Alexandre Trall prétend qu'on doit profiter les pistaches & les amandes, parce que, dit-il, ce sont des huileux qui se corrompent aisément, qui se tournent sur le champ en bile, & irritent le ventre davantage. Il faut également, dans les autres espèces de dysenterie, rejeter les porions huileuses que plusieurs Médecins emploient pour adoucir l'âcreté. En effet, le défaut d'appétit, les nausées,

les maux de cœur, les vomissemens indiquent que, dans les commens de cette maladie sur-tout, l'estomac est affecté. C'est ce que le célèbre Pringle a aussi observé, lorsqu'il prétend que les fréquens changemens qui arrivent dans la première & la seconde période de cette maladie, rendent les huileux contraires à l'estomac.

Selon Alexandre Trall, il faut, après plusieurs évacuations, adoucir l'acreté avec une décoction de riz, qui est une espèce d'astringent, & une décoction d'althéa & de la gomme arabique. Il faut aussi répéter souvent les lavemens avec ces mucilagineux, pour chasser cette humeur âcre, qui occasionne de fréquentes contractions dans les intestins, qui enlève le velouté de l'estomac, & pour en quelque sorte substituer à celui-ci, qui avoit été enlevé, un velouté artificiel, & mettre par ce moyen hors de route atteinte les parois sensibles des intestins. Tel est aussi l'effet des huileux.

XXX. Effets des huileux dans les maladies chroniques.

Les maladies chroniques viennent ou d'un vice qui se forme peu à peu dans les humeurs, ou de maladies aiguës qui n'ont point été parfaitement guéries. Dans les tempéramens robustes, on peut presque toujours leur assigner cette dernière cause, la première au contraire dans les personnes délicates. Les unes & les autres cependant, dans ces sortes de maladies, éprouvent à la longue que l'estomac ne fait plus ses fonctions comme auparavant. Il est constant que le chagrin & l'ennui causés par l'abattement des esprits vitaux, & le danger imminent auquel on est exposé dans les longues maladies, retardent la digestion, & que, par ce moyen, les alimens se tournent en corruption. Peut-on, après cela, s'étonner de voir dans les maladies chroniques la digestion se faire mal, & les premières voies se remplir d'un gravier de toute espèce? Il n'est pas difficile de savoir ce qu'il faut penser des huileux dans ces sortes de maladies. Naturellement portés à se corrompre & à affaiblir les parties sur lesquelles on les applique, il est évident que, bien loin de soulager les maux dont nous venons de parler, ils ne feront que les augmenter.

XXXI Mais pour qu'on ne croie pas que je veux ici rien ôter aux huileux du mérite qui leur est propre, je vais rapporter en peu de mots quels sont leurs effets dans les maladies chroniques, lorsqu'ils se trouvent unis avec d'autres médicamens.

Chez les femmes qui ont beaucoup d'humeur, ou dont le tempérament est plus resserré, souvent il y a suppression de règles, parce que les orifices des vaisseaux qui s'ouvrent dans la matrice, opposent une trop forte résistance au sang, qui presse par-derrière. Une première saignée faite, il faut alors frotter le ventre avec des huileux; il en résulte un re-

lâchement dans les parties, & l'on calme les douleurs qui se font sentir au moment où les règles paroissent. Dans la mélancolie, où le sang est trop épais & les vaisseaux en même temps trop resserrés, on indique pour remède les savonneux, auxquels on mêle un huileux quelconque avec le plus grand succès: c'est le moyen de relâcher le ventre des hypochondres, toujours trop paresseux, & de chasser plus efficacement l'humeur mélancolique.

Pour les hémorrhoides, on réitère plusieurs fois le jour des lavemens composés de quelques onces d'huile, les malades s'en trouvent beaucoup mieux, mais non pas en trop grande quantité, de peur de dilater trop les parois du rectum, & d'augmenter par-là les spasmes, au lieu de les assoupir & de les calmer.

D'après l'expérience III, & la vertu laxative que l'on connoît aux huileux, il est évident qu'ils ne conviennent point ni dans la diarrhée ni dans le flux de ventre: mais quand la diarrhée est causée par un stimulant quelconque, l'huile alors, soit en brisant la force de ce stimulant, soit en rendant moins sensibles les parois de l'estomac & des intestins, peut produire quelquefois les meilleurs effets: mais il faut prescrire absolument ces ordonnances en usage parmi plusieurs Médecins, qui prescrivent des huileux avec de l'eau de rhubarbe, parce que les Apothicaires, pour que la rhubarbe conserve sa force pendant un certain temps, & que l'eau de cette plante soit plus belle, ont coutume de la préparer avec du sel d'alkali. Ce mélange devient, par ce moyen, une espèce de savon, dont l'effet est d'irriter les intestins & de produire des évacuations plus fréquentes.

XXXII. Pour appaiser la toux, suite ordinaire & souvent la cause de l'hémoptysie, on conseille comme un remède souverain des huileux avec de la gomme arabique, un jaune d'œuf & du mucilage de coïn. Souvent en effet l'hémoptysie provient d'une toux longue & fréquente, qui ébranle & qui rompt les petits vaisseaux du poulmon. Cette double cause fait que la plaie mal cicatrisée s'ouvre aisément & devient une espèce d'ulcère. Tout l'art du Médecin consiste donc à détourner le mal, & une fois guéri, à empêcher qu'il ne revienne.

Mais dans le rhume de poitrine, qui vient d'une humeur épaisse, visqueuse, qui enveloppe, pour ainsi dire, le poulmon, devenu trop foible pour la chasser & l'expectorer, les huileux ne font d'aucune utilité. On doit plutôt employer des confortatifs pour fortifier les vaisseaux du poulmon, & détacher les glaires qui s'y fixent.

Dans la toux sèche, dans celle qui vient d'une abondance d'humeurs, & qui est causée par le défaut d'évacuations, il faut faire usage des remèdes que j'ai indiqués, sect. XVII, pour la toux qui accompagne ordinairement les fièvres inflammatoires. Le sang occasionne ces toux, en

se portant en trop grande quantité vers le poulmon, dont il enfle & tend les petits vaisseaux, qui irritent & pressent à leur tour la membrane des bronches. L'unique moyen de guérir ces toux, c'est de rendre aux évacuations supprimées leur cours ordinaire. Il faut donc pour cela détourner le sang, & le porter vers d'autres parties. La vapeur de l'eau est le meilleur remède. Le célèbre Sydenham recommande aussi dans ce cas l'huile d'amandes, mais elle ne pénètre point dans l'intérieur de la trachée, ou elle n'y arriveroit que dénaturée & aigrie par la chaleur, & plus propre ainsi à augmenter la toux qu'à l'appaiser.

Dans la toux catharreuse, où c'est une férosité âcre & légère, qui ne cherche que l'air; dans cette toux, dis-je, qui presque toujours n'a d'autre cause qu'une transpiration arrêtée, les huileux sont efficaces. Pour les empêcher cependant de se rancir, il faut les mêler avec des mucilagineux. En effet, ainsi préparés, ils peuvent arriver jusqu'aux secondes voies, & corriger l'irritation. Les huileux, dit avec raison le célèbre Pringle, appaisent la toux, lorsqu'elle ne fait que commencer; mais, laxatifs de leur nature, ils l'augmentent lorsqu'elle est invétérée.

Ce principe est juste spécialement à l'égard de la toux, dont la cause est cachée dans l'estomac rempli de crudités de toute espèce. Leur âcreté & leur poids causent une irritation qui, du nerf intercostal, se propage jusqu'au diaphragme & aux poulmons. Les huileux, dans ce cas, bien loin d'être un remède efficace, tomentent au contraire la cause de la maladie, puisque, comme le démontre l'expérience III, ils énervent la force de l'estomac, en y produisant un gravier visqueux.

La toux cachectique a pour cause des sucés âcres & visqueux, confondus avec la masse des humeurs, & qui, portés jusqu'aux poulmons, y produisent de l'irritation. Cette toux, suivant la remarque du célèbre Trall, vient très souvent après d'autres toux, traitées, suivant l'usage, avec les huileux. D'après cela, il est aisé de voir que les huileux ne sont point le remède qui lui convienne. Il faut donc, dans cette maladie, n'employer que des confortatifs & une boisson aqueuse bénigne; il ne faut s'occuper qu'à former un chyle doux, élaboré par des alimens nouveaux, pour délayer continuellement cette âcreté, & la faire sortir du corps par les urines, qui sont la vraie lessive du sang.

XXXIII. C'est une opinion assez généralement établie parmi les Médecins, que l'huile bouche les pores qui servent aux vers pour la respiration, & qu'ainsi elle les fait mourir. Ce sentiment dénote une ignorance bien grande de l'Histoire Naturelle. Ceux en effet qui pensent ainsi, semblent confondre les vers avec les insectes, qui ont, il est vrai, des conduits destinés à la respiration, qualités qu'il n'a point encore été possible de découvrir dans les vers: mais en admettant ces conduits, il ne s'en suivra pas que l'huile fasse périr les vers, puisque l'expérience prouve

le contraire. Schæffer prétend que les limaçons, qui se rencontrent très-souvent dans le foie des brebis & y occasionnent une espèce particulière de maladie, peuvent vivre long-temps dans l'huile. M. Morand assure qu'il a conservé dans l'huile des sangsues qui y ont vécu plusieurs jours.

Convaincus que l'huile produit souvent les mêmes effets que les anthelmintiques, il faut donc que nous cherchions une autre raison de son effet sur les vers. Je crois l'avoir trouvé dans ce glissant qui lui est propre. L'huile en effet, portée dans les intestins, en polit les côtés ainsi que ceux des vers; elle empêche par-là que ceux-ci ne s'attachent aux intestins & aux matières qui s'y sont amassées. Les purgatifs augmentent nécessairement le mouvement du péristole; les huileux alors facilitent & accélèrent la sortie des vers.

XXXIV. Pour arrêter les maux affreux que cause ordinairement la morsure de la vipère, dans les *Transactions Philosophiques*, on recommande sur-tout les frictions & les potions huileuses. M. Poreau cite plusieurs autorités, pour prouver leurs effets merveilleux: mais comme, d'un autre côté, MM. Geoffroy & Hunaud assurent qu'ils n'en ont vu aucun, & que d'ailleurs, dans un mal dont les progrès sont si rapides, le moindre délai peut avoir les suites les plus funestes, la prudence semble nous conseiller de n'employer l'huile seule qu'autant que ses effets sont prompts, & autrement de faire usage de l'alkali volatil.

XXXV. Des Médecins habiles recommandent dans l'hydropisie de frotter le ventre avec de l'huile. On ressent les cruels effets de cette maladie toutes les fois qu'il tombe des extrémités des artères dans une cavité quelconque du corps, une quantité d'humeur aqueuse trop grande pour que l'orifice des vaisseaux puisse l'absorber. Une des causes qui produit cet amas d'humeurs, vient de la foiblesse & du relâchement des fibres. Quoique l'obstruction des viscères occasionne l'hydropisie, cependant cet amas d'humeurs extravasées doit évidemment affoiblir le corps. Pourquoi donc employer l'huile, dont la vertu est de relâcher encore plus? L'huile, dit un célèbre Médecin, enveloppe les molécules âcres du liquide extravasé, & les empêche de se fermer le passage à elles-mêmes; elle ôte les spasmes, & ouvre l'orifice des vaisseaux absorbans que le spasme avoient resserrés. J'avoue de bonne foi que je ne suis pas de l'avis de ce célèbre Médecin; & quand bien même les frictions d'huile d'olive pourroient avoir quelques heureux effets, elles ne les produisent, selon moi, qu'en obstruant les vaisseaux absorbans de la peau: mais comme elles agissent de même sur les vaisseaux destinés à la transpiration, il est aisé d'en conclure que ce remède ne peut être d'aucune utilité; on doit plutôt aider à la transpiration, comme Celse l'enseigne, non seulement en faisant un exercice ordinaire, mais encore en courant dans un sable échauffé. Je ne

fais donc aucune difficulté de dire ici, avec d'autres grands Médecins, tels que Rivière, Sydenham, Monro & Savary, que les frictions d'huile dans l'hydropisie n'ont aucune efficacité.

XXXVI. A Dieu ne plaise cependant que je regarde comme fausses les observations d'Olivier, de Storck & de Medicus; je me garderai bien de porter aucune atteinte à l'autorité de ces grands hommes; mais je prétends qu'ils n'ont ordonné les frictions dans l'hydropisie, que pour donner au malade quelque consolation. Ma conjecture devient une probabilité, pour peu qu'on veuille lire avec attention l'histoire d'un hydropique, rapportée dans les observations de Medicus, tom. II, Dissertation IV, section II. Un malade, après une fièvre bilieuse des plus violentes, étoit devenu hydropique. Medicus avoit ordonné jusque là des confortatifs avec une diète rigoureuse, mais que le malade n'observoit pas. Pour diminuer le volume des eaux, il lui donnoit de la squille. Voyant que ce remède ne faisoit aucun effet, il appela à son secours les purgatifs; quoique ces derniers procurassent des évacuations très-copieuses, ils ne réussissoient pas cependant à diminuer l'enflure. Enfin, il prescrivit trois fois par jour, pendant une demi heure, des frictions avec de l'huile d'olive. Le relâchement du ventre & la diminution de l'enflure suivirent bientôt. Medicus prétend que cette espèce d'hydropisie venoit du relâchement des parties. Pour moi, je crois plutôt que sa principale cause étoit l'obstruction au foie, & qui fut guérie par les purgatifs, auxquels les frictions donnoient encore une nouvelle force. Les frictions sans huile auront la même efficacité; & de plus, l'avantage d'ouvrir les vaisseaux destinés à la transpiration. La friction en effet, en comprimant les côtés des vaisseaux, occasionne le mouvement contractif naturel aux vaisseaux, & lui donne même encore plus de force. Elle répare ainsi les maux causés par la lenteur des esprits vitaux, & le refroidissement de la chaleur interne; elle chasse les humeurs stagnantes, & les fait sortir par la transpiration. Le célèbre Monro l'a très-bien observé, lorsqu'il a dit; les frictions avec la brosse ou la flanelle, enlèvent non seulement l'humeur visqueuse qui obstrue l'extrémité des vaisseaux cutanés, mais elles augmentent encore la transpiration, en rassemblant les humeurs auprès de ces vaisseaux; elles fondent les humeurs ramassées, & font circuler le sang avec plus de liberté par tout le corps.



E X P É R I E N C E S

S U R L' A I R (*),

Par M. CAVENDISH, de la Société Royale de Londres;

Traduites de l'Anglois par M. PÉLLETIER.

J'AI fait les expériences suivantes, principalement dans la vue de connoître la cause de la diminution qu'on fait que l'air éprouve par les différens procédés dans lesquels il est phlogistiqué, & pour découvrir aussi ce que devient l'air perdu ou condensé de cette manière; & comme elles ne se borneront point à déterminer cet objet seul, mais aussi qu'elles nous fourniront des lumières sur la nature & sur les moyens de produire de l'air déphlogistiqué, j'espère qu'elles mériteront d'être accueillies de la Société.

Plusieurs personnes avoient supposé que l'air fixe étoit produit ou séparé de l'air atmosphérique par la phlogistication, & que la diminution qu'on observoit dans ce cas, étoit due à cette cause. Mes premières expériences, d'après cela, ont eu pour but de déterminer cette assertion. Maintenant il faut observer que, comme les substances animales ou végétales contiennent de l'air fixe, dont on le retire par la *combustion*, par la *distillation* & par la *putréfaction*, on ne peut rien conclure de ces expériences dans lesquelles l'air se trouve phlogistiqué par les produits qu'elles fournissent. Je ne connois point de procédés qui soient sans objection, que ceux qu'on opère par la calcination des métaux, par la combustion du soufre & du phosphore, par le mélange de l'air nitreux, & par la détonation de l'air inflammable. Peut-être croira-t-on aussi que j'aurois dû ajouter celui de l'étincelle électrique; mais je pense qu'il est plus vraisemblable que la phlogistication de l'air (& production d'air fixe dans ce dernier procédé) est due à la combustion de quelque matière inflammable qui se trouve dans l'appareil. Par exemple, lorsqu'on tire l'étincelle électrique sur la dissolution de tournesol, la combustion du tournesol peut bien produire de l'air fixe. Quand l'étincelle est tirée sur l'eau de chaux, la combustion de quelques matières étrangères adhérentes au tube, ou peut-être de quelque matière inflammable contenue dans la chaux, peut aussi

(*) Elles ont été lues à la Société Royale de Londres le 15 Janvier 1783.

produire un effet analogue ; & de même , lorsqu'on se fert du mercure ; ou de quelques autres substances métalliques , leur calcination peut bien contribuer à la phlogistication de l'air , quoiqu'elles ne contribuent pas à la production de l'air fixe.

Il n'y a point lieu de soupçonner qu'il y ait de l'air fixe de produit par la première méthode de phlogistication. M. *Priestley* n'a jamais observé que l'eau de chaux fût troublée par l'air de la combustion des métaux (1). M. *Lavoisier* n'a non plus observé qu'un léger nuage , sans nulle précipitation , lorsqu'il agitoit de l'eau de chaux dans un vaisseau de verre plein de l'air produit dans la calcination du plomb , & même ce léger nuage dans l'eau de chaux , peut, ce me semble, devoir être attribué, non à l'air fixe, mais seulement aux petites portions de métal calciné qu'on nous dit se trouver adhérentes dans certains endroits du verre. L'absence du nuage dans l'expérience a été attribuée à la plus grande tendance qu'a l'air fixe à s'unir à la chaux métallique, par préférence à la chaux ordinaire ; mais il n'y a pas lieu de croire que la chaux métallique contienne de l'air fixe ; car je n'ai pas connoissance que quelqu'un en ait retiré des chaux préparées de cette manière ; & quoique presque toutes les chaux métalliques préparées par le feu , ou par une longue exposition à l'air atmosphérique , où elles sont en contact avec l'air fixe , contiennent cette espèce d'air , ce n'est pas assez pour nous convaincre qu'elles seroient de même nature , lorsqu'elles sont préparées par des procédés dans lesquels elles n'ont pas été en contact avec l'air fixe.

Le Docteur *Priestley* observe que le mercure rendu impur par l'addition d'un peu d'étain ou de plomb , donne un peu de poudre lorsqu'on l'agite & qu'on l'expose à l'air. Il observe aussi que cette poudre est composée en grande partie de la chaux du métal imparfait , & qu'elle fournit de l'air fixe (2) ; mais il n'est pas bien démontré que cet air ait été produit par la phlogistication de l'air , dans lequel le mercure avoit été agité , d'autant que cette chaux n'avoit point été préparée exprès , mais qu'elle avoit été fournie par du mercure rendu impur par l'emploi qu'on en avoit fait dans diverses expériences ; & d'après cela , il pouvoit contenir d'autres impuretés , outre les chaux métalliques.

Je n'ai jamais oui dire qu'il y avoit de l'air fixe de produit par la combustion du soufre ou du phosphore ; mais il a été avancé , & on le dit communément , qu'un mélange d'air nitreux & d'air commun troublait l'eau de chaux ; ce qui , si l'expérience est vraie , seroit une preuve convaincante de la production ou séparation d'air fixe par le mélange de ces deux airs. C'est ce que j'ai examiné avec la plus grande attention. Mainte-

(1) Expériences sur l'air , vol. I^{er} , p. 137.

(2) Expériences dans la Philos. nat. vol. I^{er} , p. 144.

nant j'observerai que comme l'air commun contient ordinairement un peu d'air fixe, lequel n'en fait pas partie constituante, & qu'on peut séparer sans peine par l'eau de chaux; & comme aussi l'air nitreux peut contenir de l'air fixe, ce qui peut arriver si on l'a retiré d'un métal dont une portion fût dans l'état de rouille, ou bien encore qu'il lui ait été fourni du bain dans lequel on l'a préparé, car presque toutes les eaux contiennent un peu de terre calcaire tenue en suspension par l'air fixe: pour prévenir donc ces inconvéniens, il est bon de s'assurer de la pureté des deux airs par le moyen de l'eau de chaux (1). J'ai constaté, par des expériences répétées, en faisant usage d'eau de chaux bien claire, & ayant eu l'attention de bien laver avant tout les deux airs avec l'eau de chaux, je me suis assuré, dis-je, qu'il n'y avoit pas le moindre nuage, soit lors du mélange, soit même une heure après; & je me suis assuré que l'eau de chaux, après l'expérience, étoit rendue très-trouble en soufflant dedans; ce qui prouve qu'il y avoit plus de terre en dissolution qu'il n'en falloit pour la saturation de l'acide nitreux produit par la décomposition de l'air nitreux, & conséquemment que l'air fixe auroit été très-visible, s'il y en avoit eu de produit. J'ai cependant observé une fois un léger nuage qui s'étoit formé à la surface de la liqueur, peu de minutes après le mélange. L'eau de chaux dont je m'étois servi dans cette expérience, n'étoit pas absolument pure: cependant je n'assurerai point si ce nuage étoit absolument dû à cette circonstance, ou à ce que les deux airs n'auroient pas été bien lavés.

Il ne paroît pas non plus qu'il y ait de l'air fixe de produit dans la détonation de l'air inflammable retiré des métaux, soit avec l'air commun, soit avec l'air déphlogistiqué. J'ai répété cette expérience, en introduisant de l'eau de chaux dans un globe de verre auquel j'avois adapté un robinet de cuivre, pour y contenir l'air, & j'y ai ajusté une tige métallique, pour y porter intérieurement l'étincelle électrique. J'ai fait le vide dans le ballon, à l'aide d'une machine pneumatique, & alors j'y ai introduit les deux airs que j'avois eu l'attention de laver avec de l'eau de chaux, & je n'ai tiré l'étincelle électrique qu'après avoir laissé les deux airs quelque temps dans le ballon avec de l'eau de chaux, & m'être assuré que celle-ci n'avoit été nullement troublée. Mes résultats ont été, que je

(1) Quoique l'air fixe soit absorbé en très-grande quantité par l'eau, comme je l'ai fait voir dans le volume LVI des *Transf. Philos.*; cependant il n'est pas aisé de dépouiller par l'eau tout l'air fixe que contient l'air commun; car si on agite un mélange de dix parties d'air commun, & d'une d'air fixe, avec un peu plus d'une égale quantité d'eau distillée, il n'y a que la moitié de l'air fixe qui soit absorbé; & si alors on fait passer cet air dans de nouvelle eau distillée, il n'y a encore que la moitié de l'air fixe qui restoit, qui puisse être absorbée, comme il paroît par la diminution que l'addition de l'eau de chaux lui fait éprouver.

n'ai point eu le moindre nuage dans l'eau de chaux, quand j'ai mêlé l'air inflammable avec l'air commun, & seulement un léger trouble, ou plutôt une diminution de transparence, quand je l'ai uni à l'air déphlogistiqué. Je n'attribuerai cependant point ce résultat à la production de l'air fixe, vu que ce trouble s'est manifesté aussi tôt après l'explosion, que le repos ne l'a point augmenté, & qu'il étoit également répandu dans la liqueur; au lieu que s'il eût été dû à l'air fixe, il auroit été quelque temps à paroître, & il auroit commencé par s'annoncer à la surface, comme l'effet a eu lieu ci dessus avec l'air nitreux. Je ne fais comment rendre raison de ce phénomène; mais s'il est dû à l'air fixe, il prouvera seulement qu'il y en a eu très-peu de produit (1). En un mot, quoiqu'on ne puisse point nier qu'il y ait de l'air fixe produit dans quelques expériences chimiques, néanmoins il paroît certain que ce n'est point l'effet général de la phlogistication de l'air, & que la production de l'air fixe, ou sa séparation d'avec l'air commun, ne peut en aucune manière être la cause de la diminution de ce dernier.

Comme il y avoit tout lieu de croire, d'après les expériences du Docteur *Priestley*, que les acides nitreux & vitriolique pouvoient être convertis en air déphlogistiqué, j'ai voulu aussi essayer s'il ne seroit point possible de changer, par la *phlogistication*, en acides nitreux ou vitriolique, les parties déphlogistiquées de l'air commun. Pour cet effet, j'ai imprégné une certaine quantité de lait de chaux des vapeurs de soufre en combustion, à quoi je procédois en faisant brûler un petit morceau de soufre que j'avois introduit dans un grand ballon, & j'avois soin de tenir l'ouverture bouchée, jusqu'à ce que les vapeurs fussent absorbées. Après cela, je renouvelois l'air dans le ballon, & j'y faisois brûler une nouvelle portion de soufre; & avec les précautions indiquées, j'ai continué à procéder, jusqu'à ce que j'ai eu brûlé 122 grains de soufre. Ayant ensuite filtré & évaporé le lait de chaux, je n'ai obtenu ni sel nitreux ni d'autres produits que de la sélénite. Cette expérience nous prouve qu'il n'y a point de quantité sensible de l'air atmosphérique changée par la phlogistication en acide nitreux. J'observerai que l'acide vitriolique produit par la combustion du soufre, est changé, par son union avec la chaux, en sélénite, laquelle étant peu soluble dans l'eau, auroit donné la facilité de reconnoître la moindre quantité de sel nitreux, ou de toute autre substance soluble dans l'eau.

J'ai aussi tenté de produire de l'acide nitreux, en phlogistiquant l'air commun par le foie de soufre. Pour cet effet, j'ai fait une dissolution de

(1) Le Docteur *Priestley* a aussi reconnu qu'il n'y avoit point d'air fixé de produit par la détonation de l'air inflammable & de l'air commun, vol. V, p. 124.

fleurs de soufre, en les faisant bouillir dans de l'eau de chaux; & ayant mis une certaine quantité de cette dissolution dans un grand ballon, je l'y ai agitée fréquemment, en renouvelant de temps en temps l'air, jusqu'à ce que j'aie observé que la couleur jaune de la dissolution eût disparu; ce qui est une preuve que le foie de soufre est décomposé, & que ce dernier, par la perte qu'il a faite de son phlogistique, est changé en acide vitriolique qui s'est uni à la chaux, & a produit de la sélénite. La liqueur ayant été filtrée & évaporée, je n'ai eu aucun atome de sel nitreux.

J'ai aussi répété l'expérience à peu près de la même manière avec l'air déphlogistiqué retiré du précipité rouge, mais je n'ai point eu non plus aucun indice d'acide nitreux.

Il est bien connu que la sélénite ordinaire est peu soluble dans l'eau, au lieu que celle que je m'étois procurée dans ces deux dernières expériences, étoit très-soluble, cristallisoit avec facilité, & étoit éminemment amère; ce qui est dû seulement à la phlogistication de l'acide dont elle étoit le résultat; car, en l'évaporant à siccité & l'exposant à l'air quelques jours, sa solubilité est devenue si peu sensible, que l'eau qu'on y ajoutoit ne la dissolvoit presque pas; & après avoir répété cette manipulation une ou deux fois, elle n'étoit pas plus soluble que la sélénite ordinaire.

La solubilité de la sélénite laissoit quelque louche dans l'expérience; car tant qu'elle continuoît à être soluble, il m'auroit été impossible d'y distinguer une petite portion de sel nitreux; mais les dernières tentatives que je fis, & dont je viens de faire part, m'auroient mis en état d'y reconnoître la présence de la plus petite portion de sel nitreux, comme si cette sélénite n'eût pas été plus soluble que la sélénite ordinaire.

La nature des sels neutres faits avec les acides nitreux & vitriolique phlogistiqués, n'a pas été bien examinée par les Chimistes, quoiqu'elle paroisse devoir bien mériter leur attention; & il est très-vraisemblable que plusieurs sels, outre ceux dont j'ai fait mention, différeront considérablement de ceux faits avec les mêmes acides dans leur état naturel. On a déjà reconnu que le nitre fait avec l'acide nitreux phlogistiqué, diffère considérablement du nitre ordinaire, de même que le sel polichreste de *Glazer*, ou sel sulfureux de *Sthaal*, diffère du tartre vitriolé.

Dans la vue de m'assurer s'il y avoit de l'acide vitriolique de produit dans la phlogistication de l'air, j'ai imprégné 50 onces d'eau distillée avec les vapeurs produites dans le mélange de (1) 52 onces, mesure d'air

(1) L'Auteur n'a point exprimé en pouces ou pieds cubiques le volume des airs qu'il a employé; il en calcule la quantité par le poids d'eau que peut contenir le vase qui renferme l'air. Ainsi 52 onces (mesure) d'air nitreux expriment la quantité d'air

nitreux, avec la quantité nécessaire d'air commun, pour le décomposer en entier, & j'ai procédé à l'expérience de la manière suivante. J'ai commencé par remplir une bouteille avec une portion de l'eau, & je l'ai renversée dans un vase qui contenoit le reste de l'eau; alors j'ai introduit, à la faveur d'un cylindre, autant d'air nitreux qu'il en falloit pour occuper la moitié de la capacité de la bouteille, & ensuite j'y ai fait passer de même, à la faveur d'un petit tube, la quantité d'air commun suffisante pour décomposer l'air nitreux, & j'ai continué à procéder de même, jusqu'à ce que tout l'air nitreux a été entièrement décomposé. L'opération finie, l'eau distillée s'est trouvée imprégnée d'une acidité très-sensible au goût, & l'ayant distillée dans une cornue de verre, j'ai eu un premier produit très-acide & d'une odeur légèrement pénétrante, qui s'est trouvé de l'acide nitreux très-phlogistique. Un second produit, n'étoit sensible ni au goût, ni à l'odorat, mais le dernier étoit d'une acidité très-forte, & contenoit de l'acide nitreux non phlogistique; à peine y a-t-il eu de résidu dans la cornue. J'ai saturé les différens produits de la distillation avec du sel de tartre; & les ayant évaporés, j'ai obtenu $87\frac{1}{2}$ grains de nitre, qui ne m'ont point paru être mêlés à du tartre vitriolé, ni à d'autres substances étrangères. D'après cela, il ne paroît point qu'une quantité sensible d'air commun, mêlé à l'air nitreux, puisse se changer en acide vitriolique.

Il paroît, d'après cette expérience, que l'air nitreux contient autant d'acide que $2\frac{1}{4}$ fois son poids de nitre; car 52 onces (mesure) d'air nitreux pèsent 32 grains, & donnent, comme je viens de le dire, autant d'acide que $87\frac{1}{2}$ grains de nitre en contiennent; de manière que l'acide, dans l'air nitreux, est dans un état de concentration très-remarquable, & je crois qu'il est une fois $\frac{1}{2}$ plus concentré que le plus fort esprit de nitre qu'on ait encore préparé.

Venant de faire part du peu de succès de mes tentatives pour trouver ce que devient l'air perdu par la phlogistication, je vais passer à quelques expériences qui servent réellement à nous en donner les raisons.

Il est fait mention dans le dernier volume du Docteur *Priestley* d'une expérience du Docteur *Wartire*, dans laquelle il est dit, qu'en allumant, par l'étrincelle électrique, un mélange d'air inflammable & d'air commun renfermé dans un vaisseau de cuivre qui contenoit trois pintes, il

nitreux que renfermeroit un vase de la contenance de 52 onces d'eau. L'once d'eau équivaloit à un peu plus d'un pouce & demi cubique.

Car le pied cubique d'eau distillée, suivant M. Brisson = 70 liv. Ce pied cubique, = 1728 pouc. cubiques, qui, divisés par 70 pour la livre de France = $24\frac{48}{70}$ pouc. cubiques, ou 24 pouces 185 grains cubiques, & la livre = 16 onces, l'once contiendra $1\frac{1}{2}$ pouce cubique; plus, le seizième de $\frac{48}{70}$, ou un pouce & demi cubique; plus, 74 grains cubiques. La pinte Angloise = 16 onces de France.

avoir apperçu une diminution dans le poids , qu'il avoit évaluée à environ 2 grains , quoique le vaisseau fût tellement fermé , qu'il étoit de toute impossibilité que l'air eût pu s'échapper par l'explosion. *Priestley* rapporte aussi que l'expérience ayant été répétée dans un vaisseau de verre , la partie intérieure du vaisseau , quoique bien propre & bien sèche , s'est trouvée couverte d'humidité immédiatement après l'explosion (1) ; ce qui confirmoit l'opinion qu'il avoit toujours eue , que l'air commun déposeoit son humidité par la phlogistication. Comme cette dernière expérience me paroissoit jeter un grand jour sur mon propre sujet , j'ai cru devoir l'examiner avec beaucoup de rigueur. La première expérience aussi (si toutefois elle eût été vraie) auroit présenté un phénomène très-extraordinaire & très-curieux , mais elle ne m'a point réussi ; & quoique le vaisseau dont je faisois usage fût plus grand que celui de *M. Warltire* , puisqu'il contenoit 24,000 grains d'eau ; & quoique j'aye répété l'expérience plusieurs fois avec des proportions différentes d'air inflammable & d'air commun , je n'ai jamais pu appercevoir une perte du poids plus que d'un cinquième de grain , & généralement point du tout. Je dois observer que , quoiqu'il y ait des circonstances où j'ai eu cette petite diminution de poids , je n'en ai jamais trouvée où cette diminution ait été plus grande (2).

Dans toutes les expériences , la partie intérieure du globe de verre étoit recouverte d'humidité , comme *Warltire* l'a observé ; mais je n'ai jamais pu appercevoir la moindre fuliginosité. J'ai aussi pris beaucoup de précautions pour savoir combien l'air diminueoit par l'explosion , & pour observer quel étoit son état après l'expérience. Le résultat est le suivant , la quantité de l'air inflammable étant exprimée en décimales de l'air commun.

(1) *M. de la Metherie* , en brûlant l'air inflammable qu'il avoit retiré du fer par le feu , s'étoit aussi apperçu de cette humidité (*Journal de Physique* , Septembre 1781 , & Janvier 1782).

(2) Je viens d'être informé que le Docteur *Priestley* n'a jamais eu les succès annoncés par *Warltire*.

Air commun.	Air inflammable.	Diminution.	Air restant après l'explosion.	Epreuve de cet air par la première méthode (1).	Degré de pureté de cet air (2).
	1,244	,628	1,555	,055	,0
	1,055	,642	1,413	,063	,0
I.	,706	,647	1,059	,066	,0
	,423	,612	,811	,097	,03
	,331	,476	,855	,339	,27
	,206	,294	,912	,048	,58

Dans ces expériences, j'ai fait usage de l'air inflammable retiré du zinc, & j'ai toujours employé le même, à moins que je n'en fasse mention. J'ai fait en outre deux expériences, pour voir s'il y avoit de la différence entre l'air inflammable du zinc & celui du fer, & la quantité d'air inflammable étoit la même dans les deux expériences; favoir 0,331 de l'air commun: mais je n'ai pu trouver de différence démonstrative entre ces deux airs, pas même dans la diminution qu'ils souffrent dans l'explosion ou par l'épreuve de l'air brûlé.

La quatrième expérience m'a fait connoître que 423 mesures d'air inflammable sont presque suffisantes pour phlogistiquer complètement 1000 mesures d'air commun, & que la quantité d'air restant après l'explosion, n'est guère plus que quatre cinquièmes de l'air commun employé; & comme on ne peut réduire l'air commun à une moindre quantité par toute autre manière de phlogistication, nous pouvons conclure avec assurance, que lorsque le mélange est dans la proportion indiquée, & qu'on y met le feu, l'air inflammable, presque en totalité, & environ le cinquième de l'air commun perdent leur élasticité, & sont condensés dans une rosée qui tapisse l'intérieur du globe.

(1) Cela a rapport au Mémoire de M. Cavendish sur un eudiomètre nouveau, publié dans les *Transactions Philosophiques* de l'année 1783. La méthode que M. Cavendish entend ici, consiste à ajouter l'air qu'on veut essayer par parties à l'air nitreux, & de tenir note de toute la diminution qu'on observe. Ainsi, dans le premier exemple de cette colonne, le nombre (,055) signifie qu'en ajoutant une mesure de cet air qui reste après l'explosion, à une quantité suffisante d'air nitreux, la diminution résultante a été $\frac{55}{1000}$ d'une mesure. (*Voy. les Transact. Philos.* vol. LXXIII, pag. 113).

(2) Cela a aussi rapport au Mémoire dont je viens de parler, & montre la proportion de la pureté de l'air en question, relativement à celle de l'air commun; ou, pour mieux s'exprimer, cela fait connoître la proportion de l'air déphlogistiqué qui se trouve dans le mélange qu'on essaye, relativement à celle qui se trouve dans l'air commun, regardant ce dernier comme *unité*. Ainsi, dans le dernier exemple de cette colonne, le nombre (,58) signifie que l'air restant après l'explosion, étoit $\frac{58}{100}$ de la bonté de l'air commun. (*Voy. les Transf. Philos.*, vol. LXXIII, pag. 130.)

Dans

Dans le dessein d'examiner la nature de cette humidité , j'ai brûlé 500,000 grains (mesure) d'air inflammable , avec $2\frac{1}{2}$ fois de cette quantité d'air commun ; & afin de recueillir l'humidité , j'ai fait passer l'air brûlé par un cylindre qui avoit 8 pieds de long , & trois quarts de pouce de diamètre ; les deux airs ont été lentement introduits dans ce cylindre par deux tuyaux de cuivre séparés , qui traversoient une plaque de cuivre , laquelle fermoit la partie supérieure du cylindre : & comme l'air inflammable ni l'air commun ne peuvent pas brûler lorsqu'ils sont seuls , il n'y avoit point de danger que la flamme gagnât dans les réservoirs d'où on les retiroit. Chacun de ces réservoirs consistoit en un grand vaisseau d'étain renversé dans un autre vaisseau assez large pour le recevoir. Le vaisseau intérieur avoit communication avec le tuyau de cuivre , & l'air en étoit chassé , en versant de l'eau dans le vaisseau extérieur : & comme la quantité d'air commun chassé doit être deux fois & demie plus considérable que celle de l'air inflammable , & qu'on laissoit entrer l'eau dans les vaisseaux intérieurs par deux trous pratiqués dans le fond de ces mêmes vaisseaux d'étain , on a fait les trous qui portoit l'eau dans le vaisseau qui renfermoit l'air commun , deux fois & demie plus grands que ceux qui portoit l'eau dans le vaisseau qui contenoit l'air inflammable.

Pour procéder à l'expérience , ayant commencé par remplir les réservoirs avec leurs airs particuliers , j'ai retiré le cylindre , & j'ai mis de l'eau dans les vaisseaux , jusqu'à ce que les deux airs ont commencé à avoir issue par le bout des tuyaux de cuivre. J'y mis alors le feu avec une chandelle , & j'ajustai aussitôt le cylindre à sa place. Par cette manipulation , j'ai condensé dans le cylindre un peu plus que 35 grains d'eau qui n'avoit ni faveur ni odeur , & qui n'a point laissé de résidu en l'évaporant à siccité. Je n'ai point non plus senti d'odeur vive pendant l'évaporation ; en un mot , elle m'a paru de l'eau pure.

Dans ma première expérience , la partie du cylindre où l'air avoit touché en brûlant , étoit couverte d'une matière fuligineuse , mais très-légère , qui m'a paru être due au lut avec lequel l'appareil avoit été lutté , & qui avoit été échauffé par la flamme ; car dans une autre expérience dans laquelle le lut ne s'est point trouvé si chauffé , à peine pouvoit-on distinguer la plus petite trace de matière fuligineuse.

Il résulteroit des expériences que j'ai faites , en me servant d'un ballon , que lorsqu'on avoit fait détoner l'air inflammable avec l'air commun , presque tout l'air inflammable , & environ un cinquième de l'air commun perdoient leur élasticité , & étoient changés en humidité , si les deux airs se trouvoient en proportion convenable. Cette dernière expérience nous prouve que cette humidité est de l'eau ordinaire , & que conséquemment presque tout l'air inflammable , & environ un cinquième de l'air commun sont changés en eau pure.

Dans le dessein d'examiner la nature de la matière condensée, en faisant brûler un mélange d'air inflammable & d'air déphlogistiqué, j'ai pris un globe de verre de la contenance de 8800 grains : il étoit muni d'un robinet de laiton, & d'un appareil pour y porter intérieurement l'électricité. J'ai fait le vide dans le globe avec une pompe, & je l'ai rempli d'un mélange d'air inflammable & d'air déphlogistiqué. Ayant alors fermé le robinet, j'ai adapté à son ouverture un tube de verre recourbé, dont l'extrémité passoit sous une grande bouteille renversée dans l'eau, & qui contenoit un mélange de 19,500 grains (mesure) d'air déphlogistiqué, & de 37,000 d'air inflammable; de telle manière, que le robinet étant ouvert, une partie de cet air mélangé entroit avec rapidité par le tuyau recourbé, & remplissoit le globe (1). Le robinet étant bien fermé, & ayant allumé, par l'électricité, l'air contenu dans le globe, cet air a perdu presque toute son élasticité. Le robinet a été encore ouvert, pour laisser entrer de même une nouvelle quantité d'air, pour remplacer celle détruite par l'explosion; j'y ai mis de nouveau le feu, & j'ai ainsi continué, jusqu'à ce que j'ai eu fini d'introduire dans le globe l'air mélangé & de le faire brûler. Par ce moyen, quoique le globe ne contint que la sixième partie du mélange, presque tout a été détruit, sans être dans le cas de faire un nouveau vide dans le globe.

Comme je desirois déterminer la quantité & la nature de l'air brûlé, en évitant toutefois d'introduire de l'eau dans le globe, de manière que je pusse examiner la nature des matières condensées; j'ai fait usage d'un autre globe plus grand, qui avoit un robinet que je fermois & ouvris à volonté. J'ai fait le vide, dans ce dernier globe, avec une machine pneumatique, & je l'ai ajusté sur le robinet de l'autre globe. Par ce moyen, en ouvrant les deux robinets, l'air a passé dans le grand globe, jusqu'à ce que la densité s'est trouvée égale dans tous les deux : alors, en fermant le robinet du grand globe, le séparant du petit, & l'ayant ouvert sur l'eau, j'ai été à même de connoître la quantité d'air brûlé qu'il contenoit; & conséquemment, comme je connoissois la proportion respective des deux globes, je puis dire quelle étoit la quantité d'air brûlé dans le petit globe, avant qu'ils se soient trouvés en communication. Par ce moyen, j'ai trouvé que la quantité totale de l'air brûlé répondoit à la mesure de 2950 grains; son degré de pureté étoit 1,85.

La liqueur condensée dans le globe pesoit environ 30 grains; elle étoit sensiblement acide au goût. L'ayant saturée avec un peu d'alkali fixe, & ensuite évaporée, j'ai obtenu 2 grains de nitre; de manière que cette liqueur est composée d'eau unie à une petite quantité d'acide nitreux. Il

(1) Pour empêcher que l'eau n'entre dans le tube, tandis qu'on le passe sous l'eau dans le vaisseau qui contient l'air mélangé, je mets à son bout un peu de cire, que je retire lorsqu'il est au-dessus de la surface de l'eau.

n'y a point eu aucune matière fuligineuse déposée dans le globe. L'air déphlogistiqué dont j'ai fait usage dans cette expérience, avoit été retiré du précipité rouge, qui est une dissolution de mercure dans l'acide nitreux, évaporée jusqu'à ce qu'elle ait une couleur rouge.

Comme je soupçonnois que l'acide contenu dans la liqueur condensée n'étoit pas partie essentielle de l'air déphlogistiqué, mais qu'il étoit dû à des vapeurs acides qui l'avoient accompagné, en le faisant, & qui n'avoient pas été absorbées par l'eau, j'ai répété l'expérience de la même manière, avec une nouvelle quantité du même air, mais que j'avois eu soin de laver avec de l'eau, en le tenant un jour ou deux dans une bouteille avec un peu d'eau, & l'agitant fréquemment; au lieu que l'air que j'avois employé dans l'expérience dernière, n'avoit jamais passé à travers l'eau, sinon qu'en le préparant; la liqueur condensée s'est trouvée néanmoins acide.

L'expérience a aussi été faite avec de l'air déphlogistiqué retiré du minium à l'aide de l'huile de vitriol; la liqueur condensée étoit de même acide; mais un accident m'a privé d'en déterminer la nature.

Je me suis aussi procuré de l'air déphlogistiqué retiré des feuilles des plantes, d'après les procédés des Docteurs *Ingen-Houff* & *Priestley*, & je l'ai fait servir à faire brûler de la même manière l'air inflammable. La liqueur condensée étoit de même acide, & de la nature de l'acide nitreux.

Dans toutes ces expériences, la proportion d'air inflammable étoit telle, que l'air brûlé étoit peu phlogistiqué, & j'ai observé que moins il étoit, plus la liqueur condensée étoit acide. J'ai en conséquence fait une autre expérience avec une nouvelle quantité du même air retiré des plantes, & j'ai employé une plus grande quantité d'air inflammable; de telle manière que l'air brûlé étoit complètement phlogistiqué, son rapport étant $\frac{1}{5}$. La liqueur condensée n'étoit nullement acide, & elle m'a paru n'être que de l'eau pure. Ainsi il résulte qu'en phlogisticant de cette manière l'air, comme lorsque les deux airs sont mêlés dans cette proportion, que l'air brûlé est entièrement phlogistiqué, la liqueur alors n'est nullement acide; mais elle l'est considérablement lorsque l'air brûlé ne reste pas beaucoup phlogistiqué.

Pour m'affurer si j'obtiendrois le même résultat avec l'air retiré du précipité rouge, j'ai fait deux expériences nouvelles avec cette espèce d'air, pris pour toutes les deux de la même bouteille, & j'ai procédé aux deux expériences de la même manière, avec cette différence que les proportions d'air inflammable n'ont pas été les mêmes. Dans la première, l'air brûlé restant presque complètement phlogistiqué, la liqueur condensée n'étoit presque point acide. Dans la seconde, le rapport de l'air brûlé étant 1,86, c'est à-dire, l'air brûlé restant peu phlogistiqué, la liqueur condensée étoit considérablement acide; de sorte qu'avec cet air, comme avec celui retiré des plantes, la liqueur condensée est, ou n'est point acide, suivant que l'air brûlé reste plus ou moins phlogisti-

qué ; & il n'y a point de doute qu'on n'obtienne le même résultat avec toute autre espèce d'air déphlogistiqué.

Désirant aussi savoir si l'acide produit par la détonation avec l'air déphlogistiqué obtenu à la faveur de l'acide vitriolique, seroit de la nature de l'acide nitreux, j'ai pris une certaine quantité d'air déphlogistiqué retiré du *turbith minéral*, & je l'ai fait détoner avec l'air inflammable, les proportions étant telles que l'air brûlé restoit peu phlogistiqué ; la liqueur condensée s'est trouvée manifestement acide ; & l'ayant saturée avec une petite quantité d'alkali de tartre, j'ai obtenu du vrai nitre, & je me suis assuré, par l'addition de quelques gouttes de dissolution de terre pesante, que la liqueur acide contenoit peu ou presque point d'acide vitriolique.

Quand l'air inflammable a été enflammé avec l'air commun dans une telle proportion, que le rapport de l'air brûlé reste environ $\frac{1}{3}$, la liqueur condensée n'est point du tout acide. Il n'y a point non plus de différence à cet égard entre l'air commun & l'air déphlogistiqué, mis au rapport de l'air commun par une addition d'air parfaitement phlogistiqué ; car une certaine quantité d'air déphlogistiqué, retiré du précipité rouge, ayant été amenée au rapport de l'air commun par l'addition d'air parfaitement phlogistiqué, & ayant été ensuite décomposée par la détonation avec autant d'air inflammable qu'on en emploie pour la décomposition de l'air commun, les liqueurs condensées n'étoient point du tout acides.

D'après les expériences précédentes, il paroît que, quand un mélange d'air inflammable & d'air déphlogistiqué a été enflammé dans une telle proportion que l'air brûlé reste un peu phlogistiqué, la liqueur condensée contient un peu d'acide, qui est toujours de la nature de l'acide nitreux, de quelque nature que soit la substance dont on s'est procuré l'air déphlogistiqué ; mais si les proportions sont telles, que l'air brûlé est presque entièrement phlogistiqué, les liqueurs condensées ne sont nullement acides, mais paroissent être de l'eau pure ; & comme alors il y a peu d'air qui reste après l'explosion, la plus grande partie se trouvant condensée, il suit de là que l'air inflammable & l'air déphlogistiqué sont changés presque en totalité en eau pure. Il n'est certainement pas aisé de déterminer, d'après ces expériences, quelle est la proportion d'air brûlé restante après l'explosion, respectivement à l'air déphlogistiqué employé, vu que ni le petit ni le grand globe n'ont pu être parfaitement privés d'air ; & je ne puis non plus dire quelle est la quantité exacte qui reste : mais, d'après la plupart de ces expériences, & ayant égard à cette incertitude, la vraie quantité de l'air brûlé ne paroît pas plus que $\frac{1}{3}$ de l'air déphlogistiqué employé, ou $\frac{1}{10}$ du mélange. Néanmoins il ne paroît pas bien nécessaire de déterminer exactement ce point, vu que la quantité qui reste est si petite, qu'il n'y a point de doute qu'elle

ne soit due aux impuretés mêlées aux airs déphlogistiqué & inflammable ; & conséquemment , que si ces deux airs pouvoient être obtenus absolument purs , le tout seroit condensé. A l'égard de l'air commun & de l'air déphlogistiqué mis au rapport de l'air commun par l'addition de l'air phlogistiqué , le cas est différent. Comme la liqueur condensée , après leur explosion avec l'air inflammable , n'est nullement acide , même dans quelques proportions qu'ils soient employés , je croirois que cela vient de ce que , d'après leur nature , l'air brûlé restant toujours un peu phlogistiqué , l'explosion se trouve trop foible , & n'est pas accompagnée d'une chaleur suffisante.

(*La Suite au Journal prochain*).

M É M O I R E

Renfermant le récit de plusieurs expériences électriques faites dans différentes vues ;

Par M. ACHARD.

LE but que je me propose dans ce Mémoire est de résoudre quelques questions sur l'électricité ; ce qui m'engage à le diviser en quatre parties : la première renferme le récit de plusieurs expériences que j'ai faites , dans la vue de reconnoître si la matière électrique contient un acide qui , comme le pensent plusieurs Physiciens , s'en sépare lorsqu'elle s'enflamme & paroît sous la forme d'étincelle ; dans la seconde , je rapporterai quelques expériences qui prouvent que l'électricité positive produit dans bien des cas les effets de l'électricité négative ; ce qui me conduira à une nouvelle hypothèse sur la manière d'agir de l'électricité , & à une expérience qui tend à la prouver ; dans la troisième partie , je parlerai de quelques expériences qui prouvent que l'électricité accélère la fermentation des végétaux & la pourriture des substances animales ; & je terminerai ce Mémoire par le récit de deux expériences , dont la première a pour but de faire connoître si l'électricité sans étincelle altère l'air commun , en l'imprégnant de phlogistique ; & la seconde , de faire voir si , en électrisant positivement ou négativement une masse d'air donnée , on change son élasticité.

I. L'électricité est , de toutes les parties de la Physique expérimentale , celle où l'on s'est le plus appliqué à multiplier les expériences ; malgré cela , c'est une de celles où il reste le plus à faire. La nature du fluide , dont

la condensation ou la raréfaction produit l'électricité, nous est encore entièrement inconnue; la propriété qu'il a d'allumer les corps inflammables, prouve qu'étant condensé & mis en mouvement très-prompt, il est susceptible d'inflammation. Cette propriété du fluide électrique, jointe à celle qu'il a de réduire les chaux métalliques, fait conclure au Comte de Milli que la matière électrique est identique au phlogistique. Il me semble que tout au plus l'on a le droit d'en conclure, que le phlogistique entre dans la composition du fluide électrique, mais non que la matière électrique est uniquement composée de phlogistique.

L'odeur particulière qu'on observe lorsqu'on électrise, & plus particulièrement encore lorsqu'on décharge des bouteilles de Leyde, ou des batteries, semble prouver qu'il se fait une décomposition du fluide électrique. Cette odeur, très-sensible à celle du phosphore, jointe à la sensation que produit sur la langue un pinceau électrique, a fait juger à plusieurs Physiciens que la matière électrique étoit acide, ou du moins qu'elle renfermoit un acide, & qu'elle avoit beaucoup d'analogie avec la substance à laquelle les Chimistes donnent le nom de soufre. Par ce mot, ils entendent un composé inflammable résultant de la combinaison d'un acide avec le phlogistique. Si cette opinion est fondée, il s'en suit que, lorsque la matière électrique s'enflamme, l'acide qui entre dans sa composition doit se séparer du phlogistique, & agir comme acide. C'est dans la vue de m'en assurer que j'ai fait les deux expériences suivantes.

Expérience 1^{re}. Je mis de l'infusion de tournesol dans un tube de verre de 3 à 4 pouces de longueur, & d'un demi-pouce de diamètre. après avoir bouché le tube aux deux bouts; je fis passer par chaque extrémité un fil de laiton, de manière que ces fils ne se touchassent pas, mais que leurs extrémités fussent éloignées d'environ une ligne; ensuite je fis passer par ces fils, successivement, 2000 décharges d'une bouteille de Leyde dont l'enduit métallique avoit deux pieds carrés; à chaque décharge, il parut une étincelle dans l'intérieur du tube; s'il s'étoit séparé un acide du fluide électrique: l'infusion de tournesol qui, comme l'on sait, est très-sensible, auroit dû changer de couleur; mais malgré le nombre des étincelles je n'observai pas le moindre changement; ce qu'il auroit été aisé de remarquer en comparant cette infusion à une autre qui étoit colorée au même degré, & que j'avois mise dans un tube du même diamètre, afin de pouvoir juger du changement de couleur avec plus d'exactitude.

Expérience II. En suivant la méthode que j'ai indiquée dans l'expérience précédente, je fis paroître 4000 étincelles électriques dans de l'alkali volatil: s'il s'étoit séparé un acide, il auroit dû s'unir, suivant les lois de la Chimie, avec l'alkali volatil, & le neutraliser; mais cela n'eut pas lieu; & l'examen le plus exact de cet alkali ne me fit pas reconnoître la plus petite partie de sel neutre.

Je conclus de ces deux expériences, que dans l'inflammation du fluide

électrique, il ne se sépare aucun acide, & qu'il ne peut par conséquent pas être mis dans la classe des substances sulfureuses; ce qui est très favorable à l'opinion du Comte de Milli, suivant lequel la matière électrique ne diffère en rien du phlogistique. La réduction des métaux opérée par l'étincelle électrique, n'est pas la seule expérience qui prouve que le fluide électrique produit les effets du phlogistique; la décomposition & la phlogistication de l'air commun & de l'air déphlogistiqué, qui a lieu lorsqu'on y fait paroître un nombre suffisant d'étincelles électriques, en fournit encore une preuve; de plus, l'étincelle électrique reçue sur du nitre en fusion l'alkalise; effet que peut uniquement produire le phlogistique. Cette expérience est une des trois que le Baron de Servieres propose aux Physiciens dans le tome 13^e du Journal de l'Abbé Rozier, dans un petit Mémoire qui a pour titre, *Projets de quelques expériences chimico-électriques*. La seconde que cet habile Physicien indique, consiste à combiner le feu électrique avec l'acide vitriolique, afin de voir s'il seroit possible de produire du soufre commun, qui, comme l'on fait, résulte de la combinaison du phlogistique avec l'acide du vitriol. J'ai fait l'expérience en faisant passer un nombre considérable de décharges électriques par du sel de Glauber bien sec; le phlogistique, à cause de sa grande affinité avec l'acide vitriolique, décompose les sels neutres qui contiennent cet acide: j'espérois donc que le phlogistique de la matière électrique se combinerait avec l'acide & formeroit un soufre artificiel; mais il ne m'a pas été possible d'opérer la moindre décomposition du sel, que les plus fortes étincelles même de batteries n'altèrent d'aucune manière sensible. La troisième expérience que le Baron de Servieres propose pour analyser le fluide électrique & s'assurer de son identité avec le phlogistique, consiste à le combiner avec l'acide marin, d'où, suivant ce physicien, il devoit résulter du phosphore, dans le cas que le fluide électrique agisse comme le phlogistique: mais comme l'identité de l'acide phosphorique & de l'acide marin n'est pas encore prouvée, & que les Chimistes n'ont jusqu'à présent trouvé aucun moyen d'unir le phlogistique pur avec l'acide marin, il me semble que cette expérience ne peut pas servir de preuve; car dans le cas même où la matière électrique ne différerait en rien du phlogistique, il est très-certain qu'elle ne seroit éprouver aucun changement à l'acide marin.

II. Je passe à la seconde partie de ce Mémoire, dont le but est de comparer quelques effets de l'électricité positive & de l'électricité négative.

Un corps est négativement électrisé lorsque le fluide électrique qu'il contient est raréfié en comparaison de celui que renferment les corps environnans; il l'est au contraire positivement, lorsque le fluide électrique qu'il renferme est condensé en comparaison de celui qui se trouve dans les corps non électrisés qui l'entourent. L'accumulation du fluide électrique produit donc l'électricité positive, & sa diminution l'électricité né-

gative. Il semble qu'on peut en conclure avec beaucoup de vraisemblance, que les effets de l'électricité positive & négative doivent non seulement différer, mais même être opposés: c'est dans la vue de m'assurer si cette conjecture sur l'opposition des effets de l'électricité en plus & de l'électricité en moins est fondée, que j'ai fait les expériences suivantes.

Expérience III. Je suspendis au conducteur d'une machine électrique un tube de verre rempli d'eau, ouvert à la partie supérieure, & dont l'extrémité inférieure étoit terminée en une pointe dont l'ouverture étoit si étroite, que l'eau ne pouvoit en sortir que goutte à goutte; j'électrisai le conducteur positivement: l'eau qui sortoit du tube forma d'abord un jet continu; cette expérience est très-connue sous le nom de celle du Syphon électrique. Je m'attendois à obtenir un résultat très-différent en donnant au conducteur une électricité négative; mais il fut le même, & l'eau qui ne s'écouloit du tube non électrisé qu'en gouttes, s'écoula, lorsqu'il fut négativement électrisé, en formant un jet non interrompu.

Expérience IV. Je remplis trois bouteilles de Leyde jusqu'à la moitié avec de la terre de jardin humectée, & après l'avoir égalisée, je la couvris avec de la flanelle mouillée, sur laquelle je mis de la semence de cresson: l'une de ces bouteilles ne fut pas électrisée, l'autre fut positivement électrisée, & la troisième négativement; à toutes les heures je rendis aux bouteilles leur charge d'électricité, & observai;

1°. Que la semence de cresson, dans les deux bouteilles de Leyde électrisées, germa plutôt que celle qui étoit dans la bouteille non électrisée;

2°. Que l'accroissement du germe se fit dans les deux bouteilles électrisées avec la même vitesse.

3°. Que les plantes augmentèrent plus en hauteur dans ces deux bouteilles que dans la bouteille non électrisée.

Expérience V. Je divisai $\frac{1}{2}$ loth de graine de vers à soie en trois parties; l'une ne fut pas électrisée, l'autre fut positivement, & la troisième négativement électrisée pendant 3 jours presque continuellement; je vis les vers à soie éclore dès le second jour, du moins en partie, des œufs électrisés positivement, de même que de ceux qui avoient été négativement électrisés; tandis que ceux qui n'avoient pas été électrisés & qui se trouvoient dans la même température, ne commencèrent à éclore qu'entre le troisième & le quatrième jour, à compter de celui où j'avois commencé à les mettre en expérience.

Expérience VI. Je remplis d'eau à la même hauteur trois vases cylindriques de métal qui avoient les mêmes dimensions; l'un ne fut pas électrisé, l'autre fut électrisé positivement pendant 15 heures de suite, & le troisième reçut l'électricité négative pendant le même temps: le résultat de cette expérience fut que les deux portions d'eau électrisées perdirent

perdirent chacune par l'évaporation 10 grains de leur poids de plus que l'eau non électrisée.

Il suit des expériences que je viens de rapporter, que l'électricité positive produit des effets semblables à ceux de l'électricité négative; ce qui fournit une nouvelle preuve de la nécessité de n'admettre en Physique, comme vrai, que ce qui est prouvé par expérience; car il sembleroit si naturel de penser que les effets de l'accumulation du fluide électrique devoient être opposés à ceux de sa diminution, qu'il paroïtloit presque superflu d'établir cette vérité par expérience.

Les effets de l'électricité positive & négative sur les corps organisés étant les mêmes, je crois qu'on peut en conclure qu'ils ne dépendent pas de la condensation ou raréfaction du fluide électrique, mais uniquement de quelque effet indépendant de la quantité de matière électrique, & occasionné par le manque d'équilibre du fluide électrique. Ne trouveroit on pas cet effet dans la répulsion des parties d'un corps ou d'un système de plusieurs corps qui contiennent une quantité différente de fluide électrique, ou, pour m'exprimer avec plus d'exactitude, entre des corps qui contiennent le fluide électrique dans un différent état de densité? Je suis très porté à le croire, & à attribuer uniquement les effets de l'électricité sur les corps organisés, à la répulsion des parties qui a lieu dans l'électricité positive comme dans l'électricité négative. L'établissement de ce principe étant fort important, & propre à donner sur la manière d'agir de l'électricité, des idées très-différentes de celles qu'on a eues jusqu'à présent, j'ai cru devoir faire quelques expériences qui puissent servir à en prouver la vérité: le temps destiné à cette lecture ne me permet pas d'en rapporter plus de deux.

Expérience VII. J'attachai à l'enduit intérieur d'une bouteille de Leyde un fil de lin auquel j'affermis une boule de mpelle de sureau; le fil d'archal qui communiquoit avec l'intérieur de la bouteille passoit par un tube de verre, & pouvoit être mis dans la bouteille & retiré à volonté; après l'avoir chargée, je l'isolai & tirai le fil d'archal qui communiquoit avec son enduit intérieur; d'abord le fil de lin, & la boule qui y étoit attachée, ne fut plus repoussé, quoique la bouteille contint encore une forte charge.

Cette expérience prouve incontestablement qu'un corps peut avoir plus ou moins de fluide électrique, sans que les phénomènes de répulsion se manifestent, pourvu seulement que tous les corps avec lesquels il communique & qui se trouvent dans sa sphère d'activité, en aient la même quantité.

Afin de s'assurer que les effets de l'électricité sont indépendans de la condensation ou raréfaction du fluide électrique, & qu'ils ne proviennent que de la répulsion des parties, qui est une suite du manque d'équilibre de la matière électrique renfermée dans différens corps, il

faut en augmenter ou en diminuer la quantité dans des corps qui ne soient environnés, du moins à la distance à laquelle s'étend leur sphère d'activité, que de corps qui contiennent la même quantité de matière électrique; si dans ce cas l'électricité ne produit pas les effets qu'elle produit communément, il s'enfuit que c'est uniquement à la répulsion des parties des corps électrisés qu'on peut attribuer les effets de l'électricité, & alors l'on explique sans difficulté d'où vient que l'électricité positive produit les effets de l'électricité négative; ce qui sans cela seroit inexplicable. L'expérience suivante est très-favorable à cette hypothèse.

Expérience VIII. Je mis deux vases cylindriques de métal de la même grandeur, remplis d'eau à une égale hauteur, dans deux bouteilles de Leyde semblables à tous égards; l'une fut électrisée positivement de la manière indiquée dans l'expérience précédente, c'est-à-dire, de façon que l'électricité ne pût produire de répulsion; l'autre bouteille ne fut pas électrisée. En comparant, après un temps suffisant, l'évaporation de l'eau dans les deux bouteilles, je ne pus trouver aucune différence; le résultat fut le même lorsque j'électrisai négativement la bouteille que j'avois d'abord électrisée positivement; tandis que lorsqu'une des bouteilles n'étoit pas électrisée & que l'autre l'étoit de manière qu'il pouvoit en résulter une répulsion des parties, l'eau contenue dans celle qui étoit électrisée perdoit dans deux heures de temps 3 grains de plus par évaporation que l'autre, & cela indistinctement, soit que son électricité fût positive ou négative.

III. Je passe à la troisième partie de ce Mémoire, dont le but est de prouver par quelques expériences que l'électricité accélère la fermentation des végétaux & la pourriture des substances animales privées de vie.

C'est une observation assez générale, qu'après un orage les viandes crues & cuites prennent communément une odeur putride, qui dans les viandes cuites est particulièrement acide, tandis que s'il n'y avoit pas eu d'orage elles se feroient conservées pendant bien plus de temps. L'on fait aussi que le grain mis en fermentation pour en faire de l'eau-de vie ou de la bière, subit des changemens très-prompts & très-sensibles par des temps orageux; souvent la fermentation, d'abord après un orage, se fait si vite, qu'on a de la peine à saisir le point où se termine la première période, parce qu'il est très-prompement suivi de la seconde, c'est-à-dire de la fermentation acéteuse. Afin de découvrir si cet effet provient de l'électricité dont l'atmosphère est toujours fort chargée par des temps d'orage, je fis les expériences suivantes.

Expérience IX. Je coupai un morceau de chair de bœuf crue en quatre parties; l'une fut électrisée positivement sans commotion pendant dix heures, l'autre fut électrisée négativement pendant le même temps; la troisième ne fut pas électrisée, & toutes trois étoient dans un même appartement, & par conséquent au même degré de chaleur: le lende-

main j'examinai ces trois morceaux de viande: les deux morceaux électrisés paroissoient amollis, mais ils n'avoient aucune mauvaise odeur; le surlendemain les deux morceaux de viande électrisés avoient une odeur de pourriture très-marquée; le morceau non électrisé étoit un peu amolli, mais il n'avoit pas de mauvaise odeur; le quatrième jour, à compter de celui où l'expérience commença, la viande électrisée avoit une odeur insupportable de pourriture, & la viande non électrisée commençoit aussi à sentir sensiblement.

Expérience X. Je répétai l'expérience précédente avec de la chair de veau cuite; celle qui avoit été électrisée prit dès le lendemain une odeur acide & un goût désagréable, tandis que celle qui n'avoit pas été électrisée se conserva pendant trois jours, & seulement le 4^e. jour elle contracta une odeur acide.

Expérience XI. Je tuai plusieurs oiseaux par des commotions électriques, & fis perdre la vie en même temps à d'autres oiseaux de la même espèce, en leur enfonçant des épingles dans la tête; les avant ensuite tous exposés à une même température, & les ayant couverts d'un récipient pour écarter les insectes, je comparai les progrès de la pourriture, & trouvai assez constamment que les animaux tués par l'étincelle électrique entroient plutôt en pourriture que les animaux qui avoient péri d'une autre manière. Cette différence étoit le plus sensible, lorsque les oiseaux avoient été tués par de très-violentes commotions, qui toujours occasionnent des destructions, & l'épanchement des fluides, qui, comme l'on fait, entrent bien plus vite en pourriture, lorsqu'ils ne sont plus dans les voies de la circulation, que lorsqu'ils y sont encore renfermés, quoique l'animal soit mort & que la circulation ne puisse plus avoir lieu.

Il suit de toutes ces expériences, que l'électricité accélère la pourriture des substances animales, & que c'est à cette cause qu'on doit attribuer l'accélération de la pourriture des viandes par des temps d'orage. J'eus occasion de remarquer l'année passée combien les progrès de la pourriture sont prompts dans les personnes qui ont été tués par la foudre. Le fermier du village de Lichtenberg fut tué le 2 Juillet, le soir entre 5 & 6 heures, par le tonnerre; le lendemain matin il avoit déjà une odeur marquée de pourriture, & le soir elle étoit insupportable.

Expérience XII. Je partageai en deux portions du seigle qui avoit été mis en fermentation pour en faire de l'eau-de-vie; une partie fut électrisée, & l'autre ne le fut pas: dans cinq heures de temps la fermentation spiritueuse étoit achevée dans le seigle électrisé, tandis qu'elle ne le fut qu'après 8 heures dans celui qui ne fut pas électrisé: je répétai cette expérience, en donnant au mélange fermentant plusieurs commotions à la place du bain électrique, & trouvai constamment, si j'en ex-

cepte un seul cas, que l'électricité accélère la fermentation. J'attribue le résultat d'une seule expérience, qui fut entièrement opposée, à quelque circonstance particulière qui n'a peut-être échappé.

Je finis ce Mémoire par le récit de deux expériences que j'ai faites dans le dessein de découvrir de quelle manière l'électricité agit sur l'air, lorsqu'en l'électrisant on évite toute étincelle; la première a pour but de faire connoître si l'air, en se chargeant d'électricité, se phlogistique, ou s'il conserve sa salubrité; & la seconde a pour objet de déterminer si le volume d'une masse d'air renfermé augmente lorsqu'on le charge d'électricité, ou s'il diminue lorsqu'on lui ôte une partie du fluide électrique qu'il contenoit, en l'électrisant négativement.

Expérience XIII. Je fis entrer dans une bouteille de Leyde de l'air commun dont j'avois auparavant reconnu le degré de déphlogistication au moyen de l'eudiomètre: après avoir électrisé cette bouteille & l'avoir laissée dans cet état pendant quelques heures, j'examinai l'air qu'elle renfermoit, & trouvai qu'il diminuoit de volume avec l'air nitreux, tout autant qu'avant d'avoir été électrisé; d'où il suit que l'air, en se chargeant de fluide électrique, ne perd pas de sa salubrité & ne reçoit pas de phlogistique, comme cela a lieu lorsqu'on fait paroître des étincelles électriques dans une quantité déterminée d'air.

Expérience XIV. J'électrisai une bouteille de Leyde exactement bouchée; par le couvert il passoit un tube de verre recourbé vers le bas parallèlement à la surface verticale de la bouteille; l'extrémité de ce tube plongeoit dans un petit vase de verre rempli d'eau. Je chargeai cette bouteille successivement d'électricité positive & d'électricité négative: si elle avoit augmenté le volume de l'air, l'eau auroit dû baisser dans le tube; si au contraire elle avoit fait perdre à l'air une partie de son élasticité, l'eau seroit montée dans le tube; mais elle resta à la même hauteur; ce qui fait voir que l'électricité, soit positive, soit négative, n'augmente ni ne diminue l'élasticité de l'air, & que la matière électrique dont on charge l'air en l'électrisant positivement, se loge dans ses pores, & que celle qu'on en tire, en l'électrisant négativement, n'occupoit que les interstices de l'air, sans tendre à éloigner ses parties.



L E T T R E

D E M. I N G E N - H O U S Z

A M. J. V A N - B R E D A ,

Conseiller au Gouvernement de la ville de Delft, Membre de plusieurs
Sociétés Littéraires ;

*Au sujet de la quantité d'air déphlogistiqué que les végétaux répandent dans
l'atmosphère pendant le jour ; au sujet des raisons de l'incertitude de la
quantité d'air déphlogistiqué qu'on obtient par les végétaux exposés au
soleil dans l'eau imbibée d'air fixe, ainsi que sur la véritable cause de
l'influence méphitique nocturne des végétaux dans l'air.*

M O N S I E U R ,

Comme vous jugez mes productions littéraires dignes de votre attention & de celle de nos Compatriotes, en les traduisant en notre Langue maternelle (l'Hollandoise), je crois vous obliger en vous communiquant sommairement quelques faits qui me paroissent propres à jeter un peu plus de lumière sur l'influence des végétaux, sur l'état de l'atmosphère, & par conséquent sur le règne animal.

Je vous ai déjà écrit, & vous pouvez l'avoir vu aussi annoncé dans un Mémoire inséré dans le Journal de Physique du mois de Juin 1783, que je destinois pour le second volume de mes expériences sur les végétaux quelques faits qui me paroissent prouver que les végétaux évaporent à la clarté du jour infiniment plus d'air déphlogistiqué dans l'état de nature, que nous ne leur en voyons produire lorsque nous les exposons au soleil couverts d'eau : je veux, en vous les communiquant, ne plus les laisser ignorer au Public. Je trouve d'autant plus à propos d'en donner ici au moins un détail sommaire, qu'en faisant continuellement mes expériences dans le jardin botanique qui est ouvert à tout le monde, je n'ai pu m'empêcher de les expliquer à plusieurs personnes, sur-tout à des Phyticiens étrangers, qui, en jetant les yeux sur ce que je faisois, m'en demandoient des éclaircissements. Dans ce cas, vous approuverez certainement ma résolution d'en

faire part au Public moi-même, avant que quelque autre s'avise de me prévenir.

J'ai déjà dit ailleurs qu'il me paroît fort naturel que l'eau, un fluide infiniment plus dense que l'air, ne possédant que peu ou absolument point de compressibilité, met plus ou moins d'obstacle à l'issue de l'air déphlogistiqué qui sort des pores des végétaux, soit au soleil, soit à l'ombre (1). Bien loin de croire que l'air déphlogistiqué qu'on obtient des plantes exposées au soleil & couvertes d'eau, indique la quantité de cet air qui en sort dans l'état de nature, je suis d'opinion que cette expérience ne peut servir qu'à prouver tout au plus que les plantes en évaporent réellement à l'air libre. L'eau mettant infiniment plus d'obstacle à l'entrée de l'air dans la plante qu'à son issue, il me paroît plus que probable que la plante ne trouvant pas dans l'eau ce qu'il lui faudroit pour réparer sa perte si elle étoit à l'air libre, elle travaille & évapore, pour cette même raison, encore beaucoup moins d'air étant couverte d'eau, que dans son état naturel d'évaporation. Mais en imprégnant artificiellement l'eau d'air fixe, on rapproche la plante qui y est enfermée un peu plus de son état naturel; c'est-à-dire, que la plante trouvant dans une telle eau infiniment plus d'air que dans l'eau pure, est en état d'en produire &

(1) En disant que l'eau, par sa pression, oppose une résistance à la sortie de l'air de la substance des plantes, je pourrois être censuré par ceux qui inclinent un peu vers la critique, de ne pas avoir considéré assez que la force avec laquelle un fluide léger monte à travers un fluide pesant, est en raison de la différence qui se trouve entre leur gravité spécifique, & que par conséquent l'eau doit faire une grande pression sur l'air contenu dans les plantes, & le forcer d'en sortir en se mettant à sa place. Cette pression de l'eau sur l'air a certainement lieu dans quelques plantes, c'est-à-dire, dans celles où l'air se trouve amassé dans de grands réceptacles ou réservoirs, tels que ceux d'un grand nombre des plantes aquatiques. L'eau trouvant une ouverture dans ces réceptacles, force l'air d'en sortir, lorsque ces ouvertures se trouvent dirigées vers le haut; mais lorsque ces ouvertures se trouvent dirigées vers le bas, le contraire arrive; l'air empêche alors effectivement l'eau d'y entrer, de la même manière que l'air contenu dans une bouteille empêche absolument l'eau d'y entrer, lorsqu'on la tient renversée dans l'eau. Quand on plonge sous l'eau des morceaux d'un jonc, d'un *holcus* ou d'un *iris*, on voit sur le champ une bonne quantité d'eau pénétrer les orifices des réceptacles de l'air, & l'en chasser; mais elle ne sauroit l'en chasser totalement. Dans les feuilles de vigne, de tilleul, & dans celles de la plupart des autres plantes, cette expulsion d'air, par le moyen de la pression de l'eau, n'a pas lieu du tout; l'élasticité de l'air dans leurs vaisseaux capillaires s'y oppose entièrement. C'est l'action des organes des feuilles, excités par la lumière, qui force l'air de sortir de leur substance. Si c'étoit la pression de l'eau sur l'air de la feuille qui fût cause de la sortie de l'air, son issue auroit également lieu à l'ombre. Ce n'est non plus la raréfaction de l'air par la chaleur, mais la seule lumière, qui est la cause de la production des bulles d'air sur la surface de la feuille; car les bulles sortent des feuilles exposées à la lumière du soleil dans l'eau la plus froide, & ne se produisent pas à l'ombre, même dans une eau tiède.

d'en évacuer beaucoup plus, en trouvant de quoi réparer en grande partie sa perte continuelle: il y a cette différence dans les deux cas, que la plante, dans l'état naturel, absorbe incessamment, pour réparer sa perte continuelle, l'air commun qui, approchant déjà de l'état d'un air déphlogistique, est probablement converti avec plus de facilité en cet air vital, qu'un air vraiment méphitique, tel que l'air fixe (1).

Cette considération me paroît indiquer que le spectacle que nous offre une plante exposée au soleil dans une cloche remplie d'eau imprégnée d'air fixe, est, à un certain degré, une image visible du phénomène entièrement imperceptible à nos yeux, qui se passe dans l'état de nature; c'est-à-dire, que les plantes absorbent continuellement pendant le jour une quantité très-considérable d'air commun, & après en avoir pris pour leur nourriture le phlogistique, le répandent de nouveau dans l'atmosphère, dans l'état d'un vrai vidange ou d'un vrai excrément, mais dans un état propre à pouvoir alors servir à la conservation de la vie des animaux; que la quantité d'air déphlogistique évaporé pendant le jour surpasse infiniment la quantité d'air méphitique que ces mêmes plantes exhalent pendant la nuit; que c'est à la vigueur de l'action que la lumière du soleil excite dans les organes des plantes, qu'il faut attribuer principalement la force avec laquelle l'air déphlogistique se fait jour, en vainquant la résistance que l'eau dans laquelle une plante se trouve enfermée oppose à sa sortie; que pendant la nuit, les organes de la plante n'étant plus animés par l'influence de la lumière, poussent avec si peu de force le fluide aérien vers les orifices des pores excrétoires, que ce fluide, ralenti dans son mouvement, ne sauroit vaincre la résistance que l'eau oppose à son issue; & que c'est sur-tout pour cette raison qu'on trouve généralement très-peu d'air ramassé dans les cloches où l'on a enfermée des plantes couvertes d'eau pendant la nuit.

Il me paroît très-vraisemblable que la langueur du mouvement dans le fluide aérien des végétaux, pendant la nuit, n'empêche pas l'issue d'une émanation méphitique dans l'état de nature, parce que les végétaux sont en état de méphitiser pendant une nuit plus d'air qu'ils ne sont en état de réparer pendant toute la journée; c'est-à-dire, dans le cas où une petite quantité d'air, en proportion du volume de la plante, est enfermée avec elle.

J'ai fait voir, dans un Mémoire inséré dans le Journal de Physique du mois de Juillet dernier, la grande probabilité qu'il y a, que les plantes

(1) L'idée de M. Senebier me paroît avoir beaucoup de vraisemblance, que la force végétante des feuilles s'augmente par l'irritation que l'acide de l'air fixe y occasionne, & que par conséquent le travail des plantes, c'est-à-dire, l'élaboration d'air déphlogistique, en est particulièrement animé.

possèdent la faculté de changer l'eau même, ou quelque substance qui n'est pas air, & qui est peut-être naturellement inhérente à l'eau, ou même leur propre sève, en air déphlogistiqué. Si le fait allégué dans ce Mémoire est assez concluant, il s'ensuit que l'évaporation de l'air déphlogistiqué surpasse probablement en quantité l'absorption d'air commun au soleil, & que le contraire a lieu pendant la nuit.

Une plante enfermée dans un vide sur du mercure, évapore continuellement un fluide aérien, qui se trouve être un air déphlogistiqué au soleil, & à l'ombre, un air en partie fixe & en partie phlogistiqué.

Lorsqu'on examine l'air que quelques plantes contiennent en très-grande abondance, telles que les *oignons*, & plusieurs plantes aquatiques, telles que les *scirpus*, les *iris*, les *holcus*, on trouve cet air être à peu près de la même qualité que l'air qui les environne également à la lumière du soleil, qu'au beau milieu de la nuit. Lorsqu'on enferme les plantes dans une cloche remplie d'air commun, en y laissant un peu d'eau pour les tenir en vigueur, on trouvera encore l'air intérieur de ces plantes être à peu près de la même bonté que l'air de la cloche: il est un peu meilleur que l'air commun au soleil, & plus ou moins méphitiqué pendant la nuit & à l'ombre: mais si on couvre ces plantes d'eau, on trouvera constamment que l'air contenu dans leur substance est méphitique pendant la nuit, & plus ou moins déphlogistiqué au soleil. Il est donc, dans ce cas, entièrement différent de l'air atmosphérique, & il est même en général différent de celui que ces végétaux ont laissé échapper dans l'eau, sur-tout pendant les premières heures; car l'air qu'on trouve dans la cloche, lorsqu'elle est exposée au soleil, est communément (1) moins déphlogistiqué, & pendant la nuit moins phlogistiqué que celui qui reste encore enfermé dans le végétal. Si le soleil n'est pas assez ardent pour nuire à la constitution des plantes, on trouve en général que l'air inhérent aux feuilles surpasse en bonté celui qui en est déjà échappé, ou au moins en approche en pureté. Je mis au soleil à neuf heures du matin (le temps étant fort beau & la chaleur modérée) trois grandes feuilles d'*iris-flava*, chacune sépa-

(1) Je dis communément; car ceux qui répéteront cette expérience, pourront, par inadvertance, la croire fort douteuse, à cause que rien n'est si aisément altérable que l'air, tandis qu'il reste dans la substance des plantes. Un coup de soleil un peu fort, qui frappe dans un jour chaud, par exemple des joncs (je me suis servi communément de différentes espèces d'*iris*, du *scirpus palustris* & du *holcus spicatus*), qui ne peuvent souffrir une chaleur considérable, est en état de changer en très-peu de temps l'air contenu dans leur substance, de déphlogistiqué en air vraiment méphitique, parce que cet air est encore exposé à l'action des organes du végétal; au lieu que l'air qui se trouve déjà au haut de la cloche renversée, étant hors du contact de la plante, ne peut plus être altéré par elle. Si trop de joncs sont accumulés ensemble, de façon que l'un fasse ombre à l'autre, l'air qu'ils contiennent se gâte.

rément dans un tube de verre rempli d'eau: j'examinai l'air d'une de ces feuilles à onze heures du matin; je trouvai l'air qui étoit déjà ramassé au haut du tube être de 138 degrés, & celui que la feuille renfermoit encore, de 146 degrés (1): j'examinai l'air de la seconde feuille à une heure après midi; l'air qui étoit déjà produit, étoit de la même bonté que celui qui étoit encore enfermé dans la feuille, savoir, de 185 degrés: en examinant l'air de la troisième feuille à cinq heures après midi, je trouvai celui qui étoit ramassé dans le tube, de 210 degrés, & celui qui séjournoit encore dans la substance de la feuille, de 200 degrés.

En observant que la plus grande partie des plantes qui végètent si luxurieusement & en si grande abondance dans les eaux stagnantes, comme les *iris*, les *holcus*, les *joncs* & bien d'autres, contiennent une quantité d'air si considérable, que ce fluide, bien loin d'y être enfermé dans des vaisseaux capillaires, comme il est dans la plupart des autres plantes, y est ramassé en de grands réceptacles ou réservoirs; de façon que le volume d'air qui y est contenu surpasse le volume même de la plante; en considérant, dis je, la nature particulière de ces plantes aquatiques à cet égard, je ne puis m'abstenir d'admirer ce trait manifeste d'une sage prévoyance qui a ainsi placé le plus grand remède contre la corruption de l'air commun, dans les lieux où une trop grande production d'air inflammable qui sort des fonds bourbeux, auroit pu répandre dans l'atmosphère un principe pernicieux à la vie des animaux, si les plantes aquatiques ne l'absorboient avidement, ne s'en nourrissoient, & ne le rendoient à l'atmosphère dans un état de pureté.

La raison pourquoi l'air enfermé dans la substance des plantes, lorsqu'on les couvre d'eau, diffère tant de l'air commun, & qu'il en diffère si peu lorsqu'elles sont en contact avec l'air commun, me paroît être, que dans l'état naturel, l'air existant dans la substance des plantes, se renouvelle continuellement par l'air qui y entre pour remplacer celui qui en sort; d'où il suit naturellement que les deux airs ayant une communication libre entre eux, doivent se trouver à peu près dans le même état de bonté. Lorsqu'une plante est couverte d'eau de source, la lumière du soleil agit également sur la plante à travers ce fluide transparent, comme si la plante restoit à l'air libre: mais l'air de la plante étant, par l'action de la lumière, changé en air déphlogistiqué, est obligé de séjourner pour la plus grande partie dans la plante, parce que la pression de l'eau s'oppose à sa sortie, & parce que la plante ne trouvant pas dans l'eau

(1) J'ai parlé de la façon d'évaluer la bonté des airs, dans le *Mémoire* inséré au *Journ. de Phys.* du mois de Mai de cette année, pag. 342. J'en ai parlé plus amplement dans mon *Ouvrage sur les végétaux*, ainsi que dans l'article sur l'*air déphlogistiqué*, qui fait partie du premier volume de mes *Opuscules détachées*, qui doit sortir de presse incessamment à Paris.

assez d'air à absorber pour remplacer celui qui est prêt à fortir, elle retient celui qui s'y trouve ; & l'organisation de la plante est telle, que l'eau ne fauroit y pénétrer assez librement pour en chasser tout l'air que la plante contient : par la même raison, l'air interne des plantes couvertes d'eau & placées dans l'obscurité, est très-méphitique, parce que cet air ne pouvant se renouveler, éprouve l'action la plus forte de la plante.

Ce fait me paroît démontrer que les plantes évaporent une quantité infiniment plus considérable d'air déphlogistiqué pendant le jour à l'air libre, que nous ne leur en voyons répandre dans l'eau pure. Je détaillerai plus particulièrement à sa place les expériences relatives à cet objet (1).

Il n'y a que les plantes dont la substance est remplie d'air, qui soient propres à cette recherche ; tels sont les oignons & les plantes aquatiques que j'ai déjà nommés dans la note précédente ; car les feuilles de la plupart des végétaux contiennent si peu d'air dans leur substance, qu'on a beaucoup de peine à l'en exprimer : la grande joubarbe cependant m'a assez bien réussi à cette fin. J'exprimai des feuilles de cette plante, après avoir été exposée au soleil dans l'eau, un air déphlogistiqué de 183 degrés, au lieu que l'air que j'exprimai de la même façon de ces feuilles, après avoir été placées dans un endroit obscur, couvertes d'eau, étoit d'une qualité inférieure à celle de l'air commun. En parcourant mes notes, je trouve que j'ai obtenu des feuilles du noyer exprimées sous l'eau, un air méphitique, tandis que dans d'autre temps j'en ai exprimé un air commun. Je ne doute pas à présent que cette différence n'ait dépendu de quelque circonstance analogue à celles que je viens de détailler, & auxquelles je ne fis pas alors assez d'attention.

(1) Pour se convaincre que l'air contenu dans le parenchyme des plantes n'y reste pas un moment tranquille, mais qu'il en sort continuellement, tandis qu'un air nouveau y entre incessamment, on n'a qu'à enfermer une plante qui contient beaucoup d'air, telle qu'un *iris*, un *scirpus*, dans un vase rempli d'un air différent de celui que ces végétaux contiennent dans le moment qu'on les enferme, on sera étonné de voir en combien peu de temps l'air interne de ces plantes se sera mêlé avec celui qui les entoure, sur-tout au soleil ; de façon que tous les deux airs se trouvent en peu de temps être de la même qualité. Cette expérience réussit également si on enferme une telle plante dans un air phlogistiqué ou déphlogistiqué. Si, dans ce cas, l'air commun que la plante contenoit lorsqu'on l'enfermoit, n'avoit pas quitté entièrement la plante, on le trouveroit toujours d'une meilleure qualité que l'air enfermé avec elle ; car ce seroit un mélange d'air phlogistiqué & d'air commun. Il faut donc que l'air interne de la plante ait, dans le cas mentionné, quitté totalement la plante, & que l'air enfermé avec elle y soit entré. Le même changement arrive si on imbibé la plante d'un air déphlogistiqué, & qu'on l'enferme ensuite dans un air méphitique, ou si on enferme dans un air déphlogistiqué une plante imbibée d'un air méphitique.

Voici la raison de l'inconstance de la vertu de l'eau imbibée d'air fixe, lorsqu'on expose dans cette eau des plantes au soleil. M. *Senebier* dit avoir obtenu constamment une très-grande quantité d'air déphlogistiqué des plantes exposées au soleil dans une eau saturée d'air fixe, au lieu que dans mes expériences faites en Angleterre l'année 1779, rien ne m'a paru plus incertain que l'effet d'une telle eau, dont j'obtiens, au lieu d'un air déphlogistiqué, pour la plupart une très-grande quantité d'air fixe mêlé d'un peu d'air, tantôt commun, tantôt phlogistiqué, & quelquefois déphlogistiqué. Si M. *Senebier* a pris dans ses expériences une eau vraiment saturée d'air fixe, comme il le croit, je ne doute pas qu'il n'ait commis dans l'examen de cet air une inadvertance contraire à celle qu'il a commise dans l'examen de l'air obtenu des plantes exposées au soleil dans une eau légèrement acidulée par les acides minéraux, en prenant cet air pour un air absolument mauvais, pendant qu'il étoit très-déphlogistiqué, & en prenant, au contraire, pour un air déphlogistiqué, un air méphitique (tel qu'est communément pour la plus grande partie l'air qu'on obtient dans une eau saturée d'air fixe). Il se pourroit cependant qu'il se fût toujours servi, sans le savoir, d'une eau foiblement imprégnée d'air fixe: dans ce cas, il en aura certainement obtenu un air déphlogistiqué, & son inadvertance consistoit alors en ce qu'il avoit pris une eau légèrement imbue d'air fixe, pour une eau qui en étoit saturée, tandis que de mon côté j'avois employé, quoique mal à propos, la plupart du temps, une eau vraiment saturée ou fortement imbue d'air fixe. j'ai parlé de quelques-unes de ces expériences dans mon Ouvrage anglois, *Expériences on végétales*, pag. 87, 243 & 246.

J'ai pensé long-temps que l'incertitude du résultat dans ces expériences dépendoit de la différence de la nature particulière des plantes que j'employois; & je ne m'y trompois pas entièrement; car il y a des végétaux qui ne souffrent presque pas le contact d'une eau même très-légèrement teinte d'air fixe, telle qu'est le *potamogeton crispum*, la *conferva rivularis*, &c.; ce que M. *Senebier* a très-bien remarqué. Mais ne me contentant pas de cette remarque, je m'obstinaï à chercher une raison plus satisfaisante de cette incertitude. Ce que j'ai déjà dit plus haut vous aura fait entendre que c'est du plus ou moins d'air fixe qui existe dans l'eau, que dépend l'issue de l'expérience. Une plante qui ne me fournissoit presque rien que de l'air fixe mêlé d'un peu d'air phlogistiqué, lorsque je l'exposois au soleil dans une eau saturée ou très-chargée d'air fixe, me fournissoit une très-grande quantité d'air déphlogistiqué dans une eau dont un tiers étoit saturé d'air fixe, & les deux autres tiers d'eau pure. Il ne nous conviendrait pas de nous excuser, M. *Senebier* & moi, en confondant mal à propos les termes. On ne peut raisonnablement prendre pour une eau saturée d'air fixe, celle qui n'en

est que légèrement imbibée. Il faut au moins qu'elle approche de l'état de saturation, pour qu'on puisse lui donner le nom d'une eau saturée. L'eau de source est communément saturée d'air commun; car elle en contient généralement à peu près autant qu'elle en peut tenir en solution; & cette quantité est petite: mais cette eau est en état d'abсорber deux fois son volume d'air fixe avant d'en être pleinement saturée. Je viens de publier des expériences très-détaillées sur ce sujet dans une appendice en Langue François imprimée à la fin du second volume de la nouvelle édition de mes Opuſcules détachées, qui vient de paroître en Langue Allemande, traduite de mes manuscrits par M. *Holitor*, imprimée à Vienne chez *Wappler*, & dont le premier volume, étant sous presse à Paris depuis environ trois ans, n'est peut-être pas encore publié dans le temps que j'écris ceci, au mois d'Août 1784 (1): au moins je n'en ai jusqu'à présent aucune nouvelle.

J'ai dit dans mon Ouvrage sur les végétaux, que la faculté de méplittifier l'air que j'ai découverte dans les plantes pendant la nuit ou dans un endroit obscur pendant le jour, est due à un mouvement vital dans leurs organes, & dépend par conséquent de la végétation ou de la vigueur de la plante. Je ne me suis pas étonné que cette nouvelle doctrine ait trouvé de la difficulté, à cause de sa singularité, à être admise au commencement; mais il me paroît qu'il y a de quoi s'étonner, qu'après tant d'années que j'en ai fait la découverte, on ne l'adopte encore qu'avec une espèce de répugnance; pendant qu'on peut s'en convaincre à tout moment & sans aucun appareil particulier.

Un Physicien, avant d'avoir été convaincu de la vérité de cette

(1) On pourroit avec raison s'étonner que la traduction d'un Ouvrage, & même une seconde édition, augmentée d'un second volume, ait vu le jour avant que le premier tome de l'édition originale soit sorti de la presse. Mais on cessera de s'en étonner, lorsqu'on saura que l'édition originale étoit commencée long-temps avant l'impression de la traduction, & qu'elle auroit dû être publiée avant que celle-ci fût commencée, si l'Imprimeur de Paris avoit tenu parole; de ne pas interrompre l'impression: mais au milieu des promesses réitérées de poursuivre l'impression avec toute la diligence possible, il n'a pas honte de frustrer continuellement mes espérances, en prévenant par-là, non seulement la publication de ce volume déjà commencé, mais aussi celle d'un second volume de ces Opuſcules, & le second tome de mes *Expériences sur les végétaux*, dont je n'osois lui envoyer le manuscrit, de crainte qu'après le lui avoir envoyé, j'en éprouvasse une seconde fois un traitement aussi indigne que celui que j'ai essayé avec le premier volume desdits Opuſcules. L'incertitude que ce manque de parole de l'Imprimeur jetoit sur la publication du second volume de mes *Expériences sur les végétaux*; a été cause que j'ai anticipé la publication de plusieurs articles qui en devoient faire partie, & qui se trouvent à présent en abrégé dans les trois Mémoires insérés dans le Journal de Physique des mois de Mai, Juin & Juillet de cette année, & en entier dans la seconde édition Allemande de mes Opuſcules détachés, dont je viens de parler.

découverte, me demanda si l'on ne pouvoit pas soupçonner que les plantes, en méphitisant l'air à l'ombre, ou pendant la nuit, sont dans un état de langueur, & qu'étant mutilées & enfermées, elles reculent, pour ainsi dire, dans leur vigueur; & si l'on ne pourroit pas attribuer leur pouvoir méphitisant à cet état de maladie. Il croyoit pouvoir par-là au moins mitiger d'une certaine façon la sentence beaucoup trop sévère de M. Senebier, en soutenant que les plantes, dans ces circonstances, souffrent, & vont, pour ainsi dire, en arrière dans leur santé, sans être dans un état de vraie corruption ou de fermentation. Mais en lui faisant examiner les branches des plantes, ainsi que des plantes entières, après avoir été enfermées pendant une nuit sous une cloche, il se convainquit bientôt que son soupçon n'étoit aucunement fondé. Je n'ai pas encore rencontré un seul Physicien, quelque prévenu qu'il puisse avoir été contre mon système, qui, après un examen rigoureux, ne se soit pleinement rendu à l'évidence à laquelle il ne pouvoit se refuser.

Si les plantes méphitisent l'air enfermé avec elles à cause qu'elles souffrent dans l'obscurité, ce ne pourroit être que parce qu'elles sont enfermées dans un lieu étroit; ou parce qu'elles manquent de lumière. Si le rétrécissement du lieu en étoit la cause, elles ne pourroient plus réparer au soleil le dégât qu'elles ont fait pendant la nuit, en restant toujours enfermées dans le même vase. C'est donc le défaut de lumière qui est la cause de cette méphitisation. Si on vouloit soutenir que l'obscurité seule diminue la vigueur des végétaux par elle-même, il s'en suivroit que toutes les plantes sont dans le même cas; & alors l'état en question seroit celui de la nature: mais une assertion aussi gratuite est assez démentie par un examen rigoureux d'une plante après qu'elle a passé la nuit, soit dans une cloche, soit à l'air libre. Une fleur mise au soleil sous une cloche méphitise l'air même en s'ouvrant, & une plante placée dans la même situation améliore l'air. Cet effet contraire n'est donc pas dû aux circonstances du lieu, mais à la nature particulière des feuilles & des fleurs.

Si je puis conclure que les plantes ont le pouvoir de corriger au soleil l'air méphitisé, parce que l'expérience me l'a fait voir constamment; je puis, à plus forte raison, conclure qu'elles ont la faculté de méphitiser l'air bon à l'ombre, en observant qu'elles ont constamment un tel effet. Je dis à plus forte raison; car une plante enfermée avec une certaine quantité d'air, soutiendra sa vigueur au delà de deux fois plus long-temps à l'ombre qu'au soleil. Une plante enfermée pendant la nuit avec une quantité d'air commun, par exemple, avec cinquante fois son volume, aura méphitisé cet air très-manifestement. Exposez-la au soleil, & elle réparera dans peu d'heures tout le dégât qu'elle a fait. Remettez-la de nouveau dans l'obscurité, & elle dégradera, comme auparavant, cet air, qu'elle rétablira au soleil une seconde fois dans l'état

de sa pureté primitive, pourvu que l'ardeur du soleil n'ait pas dérangé son organisation le premier jour de son exposition.

Voici des faits qui me paroissent démontrer que la plante méphitise l'air en contact avec elle pendant la nuit, par une force vitale qui lui est naturelle; & même plutôt par la force de sa végétation, que par quelque langueur qu'on pourroit lui supposer pendant cette méphitisation. Je déracinai le matin deux plantes de tabac de la même grandeur, je les mis à sec sur une table jusqu'au soir, lorsque toutes deux furent flétries, ayant les feuilles pendantes & relâchées. Je mis l'une de ces plantes sous une cloche à sec, en mettant sur l'assiette du mercure, pour couper toute communication entre l'air enfermé avec la plante & l'air externe. Je plaçai l'autre sous une cloche de même grandeur, en tenant sa racine baignée dans un peu d'eau que j'avois mise sur l'assiette, & qui seroit en même temps à couper la communication entre l'air de la cloche & l'air libre. La plante qui fut placée à sec sous la cloche, après avoir languï pendant toute la journée, devoit naturellement reculer ou languir de plus en plus pendant la nuit; au lieu que l'autre se trouvoit à même d'aller en avant, c'est-à-dire, de reprendre en grande partie sa vigueur perdue. Si la faculté de méphitiser l'air dépendoit de la langueur ou de l'indisposition de la plante, on auroit dû s'attendre que la plante enfermée à sec méphitiserait infiniment plus que l'autre l'air renfermé avec elle; mais il en arriva tout le contraire. La plante qui avoit été enfermée avec un peu d'eau, se trouva le lendemain au matin tellement rérablie, qu'on ne pouvoit pas la distinguer d'une plante fraîche placée à côté des deux autres pour servir d'expérience & de comparaison. Cette plante cependant, quoiqu'elle eût pris continuellement plus de vigueur, se trouvoit avoir méphitisé l'air plus que celle qui, pendant ce temps, alloit de plus en plus en arrière; de façon que cette dernière se trouva le matin entièrement affaïlée sur elle-même.

Je plaçai à dix heures du soir sous une cloche quelques feuilles du *trifolium fibrinum* (*Menyanthes trifoliata* Linn.) attachées à leurs tiges & séparées dans ce moment même de leurs racines, en laissant un peu d'eau sur l'assiette, tant pour tenir les extrémités des tiges baignées, que pour intercepter toute communication entre l'air renfermé dans la cloche & l'air libre. Dans le même temps, je renversai une cloche de même grandeur sur une égale quantité de mêmes feuilles, en les laissant attachées à leurs racines; j'affermis la cloche à un bâton fixé en terre, de manière que le bord de la cloche resta au dessous de la surface de l'eau. Je plaçai la cloche qui contenoit les feuilles coupées, sur le bord du bassin, à la distance d'environ deux pieds de l'autre cloche. Le lendemain de bon matin, à quatre heures, avant la lumière du jour, (le soleil se levant alors à 5 heures), je coupai au-dessous du bord de la cloche les tiges des feuilles qui y étoient renfermées, & en glissant

une affiette dessous la cloche , je l'emportai en même-temps que l'autre qui étoit placée au bord du bassin : en examinant l'air de ces cloches , je trouvai que celui qui étoit renfermé avec les feuilles séparées de la plante , étoit de 83 degrés (l'air enfermé dans les cloches ayant été de 93 degrés) , & que celui qui étoit enfermé avec les feuilles attachées à la plante , se trouvoit être de 76 degrés. Celui-ci fut donc dégradé de six degrés de plus que l'autre , quoique les feuilles ne pussent avoir souffert en aucune manière. Après avoir mis ces deux airs à l'épreuve , je voulus aussi connoître la proportion entre le volume des feuilles & celui de l'air enfermé avec elles. Je trouvai que celles qui avoient été séparées de la plante le soir avant, occupoient plus d'espace que les autres qui restèrent attachées à leur plante. La raison pourquoi les feuilles détachées de la plante avoient méphitifié moins d'air que les autres, quoiqu'elles occupassent réellement plus d'espace , me parut avoir été , que plusieurs de ces feuilles étoient jaunes (ce que je n'avois pas remarqué le soir en les renfermant à la brune sous la cloche) , & avoient par conséquent perdu beaucoup de leur vigueur , & ainsi proportionnellement beaucoup de leur faculté de méphitiser ou de décomposer l'air.

Je suis bien persuadé que dans chaque expérience de ce genre on ne pourroit pas s'attendre à un effet exactement conforme à celui que j'ai obtenu de l'expérience que je viens de citer , & que j'ai répétée plus d'une fois. Mais on en aura toujours un résultat conforme à ma découverte ; c'est-à-dire , que les plantes renfermées pendant la nuit avec l'air commun ou avec un air déphlogistiqué, auront décomposé ou méphitifié l'air en contact avec elles , sans avoir elles-mêmes souffert d'une manière qui puisse être observée par les recherches même les plus minutieuses d'un Physicien qui désire , avec une ardeur inquiète , de trouver que la découverte soit erronée.

La méphitisation de l'air est donc une opération d'une plante en pleine vigueur , qui dépend de l'absence de la lumière , & nullement d'une indisposition de la plante ; opération , qui , bien loin de pouvoir nuire au règne animal dans l'état naturel des choses , paroît être d'une utilité marquée pour la conservation des animaux ; puisque les plantes , en décomposant pendant la nuit l'air qui se trouve en contact avec elles , lui fait quitter son acide aérien , l'air fixe , lequel , en se précipitant en partie vers la terre , l'impregne d'un principe salin , dont l'utilité , pour avancer la végétation , a déjà été constatée par les expériences de plusieurs Physiciens. Lorsqu'on compare avec l'immensité de l'océan atmosphérique , le petit espace que les végétaux attachés à la surface de notre globe occupent , & que nous considérons que ces exhalaisons des plantes se faisant continuellement , mais peu à peu à la fois , ne peuvent jamais se concentrer ou s'accumuler pour pouvoir nuire , en se répandant à mesure qu'elles se produisent dans l'air ambiant ; nous verrons bientôt

que nous n'avons rien à craindre de leur influence mal-faisante nocturne, à moins que nous ne soyons assez mal avisés de vouloir renverser l'ordre naturel des choses, en remplissant nos appartemens d'êtres destinés à vivre en plein air, & auxquels l'Auteur de la Nature a trouvé bon, dans sa sagesse infinie, de refuser la faculté du mouvement progressif, afin de les fixer d'une manière stable à l'endroit même où ils ont pris naissance: c'est une violence faite à la Nature que de les en arracher pour les placer dans nos appartemens.

Je n'ai pas besoin de faire remarquer à un homme aussi clair-voyant que vous, Monsieur, la vraie raison pourquoi quelques Physiciens paroissent, par un morne silence, regarder l'influence nocturne des végétaux avec une espèce d'indifférence, comme si elle ne valoit pas la peine de s'en occuper un moment; tandis que d'un autre côté on tâche de l'écraser comme un monstre qui déshonore la Providence, & qu'on ne fauroit mieux faire disparaître de la surface de la terre, qu'en la foudroyant d'un anathême.

Mais si quelques Physiciens trouvent tant de répugnance à admettre une vérité qu'on peut démontrer à tout moment sans appareil particulier, & ce qui est plus, sans jamais manquer, il doit vous paroître, autant qu'à moi, fort singulier qu'on adopte si facilement la faculté que les plantes ont de corriger l'air vicié & d'améliorer l'air bon, & qu'on l'ait déjà cru avant que j'eusse découvert que la véritable cause de ce phénomène n'étoit pas, comme on le croyoit, la végétation comme telle, qui a lieu également pendant la nuit que pendant le jour, mais la seule lumière du jour; pendant qu'il arrive très-souvent de voir manquer cette expérience, & qu'une plante enfermée avec de l'air commun & exposée au soleil, méphitise cet air, au lieu de le rendre plus pur. J'ai dit déjà dans mon Ouvrage *sur les végétaux*, combien est délicate l'opération diurne des plantes; que la cause la plus petite en apparence dérange toute leur économie, par rapport à leur influence bienfaisante sur l'air. Un nuage qui couvre le soleil fait cesser presque sur le champ toute leur opération; une lumière trop vive, accompagnée d'un degré de chaleur trop forte, produit le même effet, & dérange même pour toujours l'opération salutaire des végétaux, en dérangeant leur organisation. Si la plante se trouve dans un milieu qui ne possède pas toutes les bonnes qualités dont elle a besoin pour se conserver en pleine vigueur, son influence bénigne cesse d'abord, quand même la lumière du soleil seroit la plus avantageuse. Si on couvre une plante d'eau bouillie ou distillée, & qu'on l'expose au soleil, sa fonction diurne est arrêtée sur le champ. La cause d'un dérangement aussi subit n'est pas difficile à deviner. Le contact d'une telle eau est si contraire à son économie, qu'une plante qui s'y trouve plongée & exposée au soleil, donne dans moins d'une heure des signes évidens de son dépérissement: les feuilles

y deviennent tachetées & transparentes. En exposant dans une telle eau au soleil des joncs bien végétans, on ne trouve pas même l'air contenu dans leur moelle changé manifestement en mieux. Il y a des plantes dont toute l'économie est d'abord dérangée par le contact d'une eau un tant soit peu plus chargée d'air fixe que n'est en général l'eau de source. Telle sont la *potamogeton crispum*, la *conserva rivularis*, & bien d'autres. Il m'a paru assez remarquable qu'une plante placée dans un milieu nuisible à sa constitution, périt beaucoup plutôt au soleil que dans l'obscurité ; & pour cette raison les joncs ne sauroient à peine changer en mieux d'une manière manifeste l'air contenu dans leur substance, si on les place au soleil dans une eau bouillie ou distillée ; pendant qu'ils le méphitiseront beaucoup dans une telle eau étant placés dans un endroit obscur.

Il y a des plantes dont l'influence bénigne sur l'air ambiant cesse presque entièrement dès qu'elles sont enfermées avec une petite quantité d'air commun ; tels sont les joncs ; au lieu que les *cactus*, les *caecalia*, & beaucoup d'autres ont communément un effet manifeste sur une petite quantité d'air enfermée avec elles, en en augmentant la quantité, en améliorant sa qualité très-manifestement, pourvu qu'on ne les y laisse pas trop long-temps.

Enfin une plante doit être dans une situation où elle ne souffre rien, pour exercer son influence bienfaisante diurne. La plupart des plantes se trouvent assez bien au beau milieu d'une eau de source, sur-tout si elle est imprégnée d'air fixe ; mais aucune ne souffre sans dérangement le contact d'une eau fortement chargée de cet air : & en tout cas elles ne sauroient y subsister long-temps en pleine vigueur, sur-tout au soleil. Les *joncs*, les *holcus*, &c. exposés au soleil dans l'eau de source, changeront en peu de temps leur air interne en air déphlogistique. Si vous les y laissez un peu plus long-temps, de manière qu'ils reçoivent un degré de chaleur trop forte, vous trouverez bientôt le tout inversé ; au lieu de continuer à rendre plus pur leur air, ils le méphitiseront entièrement, sans cependant qu'on puisse voir toujours à l'extérieur qu'ils ont souffert.

Je suis, &c.

Faites à corriger dans le Mémoire de M. Ingen-Houfz, du Journal du mois de Mai 1784.

Page 348, ligne 2, lisez : Lorsque je trouvois la quantité d'air fixe si petite, que j'observois à peine le moindre changement dans l'eau de chaux ; en la secouant avec cet air, j'ai noté qu'il n'en contenoit qu'un vestige.

Tome XXV, Part. II, 1784. DÉCEMBRE.

L11

Dans son Mémoire inséré au cahier de Juin.

Pag. 444, lig. 4, le fait, lisez ce fait.

Ibid, lig. 33, réel, lisez sec.

Pag. 447, lig. 28, désirons, lisez dérivons.

Pag. 449, lig. 38, boyaux, lisez bocaux.

Pag. 450, lig. 4, jonbarbe, lisez joubarbe.

Pag. 451, lig. 24 & 37, jonbarbe, lisez joubarbe.

Pag. 452, lig. 13, ne puisse, lisez puisse.

Dans son Mémoire du mois de Juillet.

Pag. 12, lig. 36, épuisé, lisez puisé.

S U I T E

DES EXTRAITS DU PORTE-FEUILLE

DE M. L'ABBÉ DICQUEMARE.

O R T I E S M A R I N E S.

DE nombreuses observations, des expériences ingénieuses, des méditations profondes, sont les seuls moyens par lesquels un Philosophe, un génie heureux puisse s'insinuer dans la confidence de la Nature, & pénétrer quelques uns de ses secrets. Mais s'il est difficile de contempler les êtres peu connus que l'on rencontre vers les limites du règne animal, de dévoiler l'animalité cachée sous les formes les plus extraordinaires, & de faire la démonstration de ces plans d'organisation intérieure, dont les autres animaux n'ont pu donner aucun soupçon, aucune idée; combien ne l'est-il pas davantage de s'élever, par la méditation, aux vérités sublimes de la saine Philosophie; d'apercevoir clairement les liaisons, les rapports qui unissent les êtres animés; de distinguer les traits qui circonscrivent chaque règne, d'avec ceux qui les lient & forment cet ensemble majestueux, dans lequel on reconnoitra toujours l'empreinte de la *Divinité*! Si j'ai osé faire quelques pas chancelans dans cette carrière, & en éclairer l'ouverture à l'aide du flambeau de l'expérience, ce n'étoit que dans l'espoir d'y attirer quelque génie transcendant, capable de la parcourir. Le même esprit m'y retient encore; mais l'amour de la vérité me sollicite à dire combien le règne animal me paroît différent des idées qu'on s'en forma, lorsque, d'après des observations trop superficielles, quelques Auteurs

crurent appercevoir des divisions essentielles dans ce règne, en même temps qu'ils admettoient, sur la foi des Anciens, une loi de continuité dans toute la Nature: pour étayer ces opinions, aussi contradictoires que peu fondées, ils ont prononcé sur le physique d'animaux marins, qu'ils connoissoient à peine de nom. Les organes de ces êtres animés, la disposition mécanique qui met ces instrumens en état d'agir, & ce qui résulte du mouvement des parties, en conséquence de cette disposition; en un mot, leurs fonctions ont été méconnues, à l'exception cependant de quelques-unes des vitales, pour lesquelles on leur a attribué des viscères différens de ceux qu'ils ont en effet: quant aux naturelles, elles leur ont été refusées, quoiqu'il soit évident qu'ils les possèdent, ainsi que celles qui sont plus particulièrement les effets de l'être sensitif, & qu'on nomme animales. Il n'est pas jusqu'aux facultés plus ou moins particulières à quelque espèce, qui n'aient été niées formellement, faute de connoître, par la difficulté de les expliquer & de les faire cadrer avec des systèmes adoptés. Si la forme des animaux dont il étoit question, leurs variétés spécifiques, leur organisation presque imperceptible, quoiqu'en grand; leurs beaux développemens, leurs besoins, leurs manœuvres, leurs jouissances, leurs craintes, &c. avoient été aperçus par des yeux vraiment philosophiques; auroit-on dit à leur occasion, ou à celle d'animaux aussi peu ou aussi mal observés, qu'il existe des animaux privés de sens, qu'un être qui peut sentir son existence ne soit pas un être animé, & que tel ne l'est pas assez pour appercevoir ou sentir qu'il existe quelque chose hors de lui? Auroit-on accordé à certaines plantes ce qu'on refusoit à l'animal? Au reste, quand on se permet de confondre le sens avec l'organe, d'attribuer à tel plan d'organisation qu'on ne connoît pas, moins de perfection absolue qu'à un autre; de comparer tout à la manière d'être d'animaux dont la conformation semble se rapprocher le plus de la nôtre, &c.; peut-on se flatter d'être envoyé pour acquérir la Science de la Nature dans son ensemble, ou dans quelques-unes de ses principales parties?

Quelle idée nous sommes-nous fait jusqu'ici d'un animal combiné? La combinaison même, lorsque nous l'avons entrevue, n'a-t-elle pas dérangé la suite de nos pensées, mis en défaut notre raisonnement, influé un instant sur notre intelligence?

Il est temps de nous fixer sur quelque objet. Faisons paroître une *ortie marine* (je suppose qu'on ne les confond plus avec les *anémones de mer*, depuis ce que j'en ai dit [1]); choisissons par préférence un individu de l'une des espèces qui piquent le plus. En voyant la figure (Planche I) qui le représente par-dessous, ayant même ses extrémités contractées, on ne sera pas tenté de le regarder comme une masse peu organisée, à peine

(1) Voy. les Mémoires avec figures, *Transact. Philos., Journ. de Phys., &c.*
Tome XXV, Part. II, 1784. DÉCEMBRE. L11 2

animée, & cela suffira ; car je me propose de ne parler qu'en général. J'en connois au moins six grandes & principales espèces, & beaucoup de variétés, que j'ai destinées avec soin, ainli qu'un certain nombre de petites, & d'autres animaux qui tiennent au même genre. Plusieurs sont formées sur des plans différens d'organisation, dont jusqu'ici nous n'avons eu aucune idée ; & comme nous ne pouvons guère nous en former une de leurs besoins & de leurs jouissances, relativement à leur position entre les êtres avec lesquels ils communiquent, par les rapports qui, de proche en proche, lient toute la Nature ; nous y cherchons mal à propos les mêmes viscères, les mêmes districts & les mêmes fonctions qui se trouvent dans les quadrupèdes, les poissons, &c. Si nous n'y cherchions que ce qui y est ; si nous étions persuadés que c'est justement ce qui doit y être, pour qu'ils sentent leur existence, pourvoient à leur subsistance, fuient le danger, propagent leur espèce, & remplissent exactement la place qu'ils doivent occuper, relativement à leur bien-être & à l'ensemble dont ils font partie ; toute autre idée que celle-ci nous paroîtroit bornée, & plus propre à limiter nos connoissances dans une sphère resserrée, qu'à leur donner toute l'étendue dont elles sont susceptibles.

Quelque intéressant qu'il soit de connoître les *orties marines*, quelque désir que j'aye de publier ce que j'ai vu à ce sujet, je ne puis me dispenser d'avouer que des figures, des descriptions & des mémoires sont encore de foibles moyens pour donner une idée complete des plans différens d'organisation sur lesquels elles sont formées. C'est dans la mer même que les Naturalistes doivent les observer, puisqu'on ne peut les voir sur les rivages qu'avec un reste de vie foible & languissant. Ce n'est qu'en nageant doucement autour de ces animaux, en observant paisiblement leurs manœuvres, en s'en laissant piquer, en les saisissant avec précaution, après qu'ils ont fait capture, en les injectant, en les anatomisant le crayon à la main, qu'on peut parvenir à les connoître.

L'espèce représentée ici est l'une de celles qui piquent violemment ; la douleur qu'elles occasionnent est à peu près semblable à celle qu'on ressent en heurtant une plante d'ortie : elle est plus forte, & dure environ une demi-heure, sans que ce soit une démangeaison. Ce sont, dans les derniers momens, comme des piqûres réitérées & plus foibles ; il paroît une rougeur considérable dans toute la partie qui a été touchée, & des élévures de même couleur, qui ont un point blanc dans le milieu. Tout cela reparoît encore, excepté la douleur, quand, plusieurs jours après, la partie est échauffée par la chaleur du lit, ou autrement. Je l'ai souvent éprouvé dans l'enfance en nageant. La douleur qu'elles m'occasionnoient étoit si vive, que je fuyois à longs bras, & sortois de l'eau en pleurant. Il m'est arrivé depuis, en faisant mes observations, de me laisser piquer les avant-bras, pour mieux observer l'effet. J'ai reconnu qu'il y a des espèces qui ne font que des impressions foibles, à moins que ce ne soit dans des

parties très-sensibles, comme aux yeux, ou autres attendries par un long séjour dans l'eau.

Ces animaux sont mous, & n'ont aucunes pointes propres à s'influenter dans la peau. Je crois qu'il exhude de leurs différentes parties, & sur-tout des membres, une liqueur caustique qui produit cet effet; il a lieu même lorsque l'animal est mort. Un seul membre arraché & posé sur le bras, y fait sentir des piqûres.

Après cet exposé fidèle de faits qui me sont familiers depuis l'enfance, & que j'ai déjà annoncés plusieurs fois dans mes Mémoires sur les Anémones de mer, croira-t-on qu'il se trouve des Auteurs qui nient encore formellement que les orties marines fassent éprouver quelque douleur à ceux qu'elles touchent, & qui en conséquence se permettent de blâmer les Naturalistes qui leur ont imposé le nom d'ortie? Si ceux qui écrivent loin de la mer ne dédaignent pas de s'en approcher, de séjourner longtemps sur ses bords, de les parcourir dans l'eau, de plonger souvent; s'ils ne desinoient & n'écrivoient que sous la dictée de la Nature, ils acqueroient de la circonspection & des lumières, & nos orties marines, qu'ils ont, sans les connoître, rangées dans la classe factice des *zoophytes*, ne leur paroîtroient pas avoir plus de rapport avec les plantes, que n'en ont les autres animaux: ils y remarqueroient plusieurs corps d'organisation semblables & réunis, formant un ensemble isolé un être sentant son existence, nageant, attaquant les poissons, les insectes marins, saisissant la proie par un ou plusieurs membres pourvus d'une infinité d'organes, la piquant vivement, jouissant en même temps d'un grand nombre de captures, & exerçant ainsi agréablement ses sens du toucher & du goût, qui le sollicitent à se procurer de nouvelles jouissances; compulsé d'ailleurs par ses besoins; digérant, faisant effort pour se soustraire à ses ennemis; que fais-je? & tout cela sans viscères qu'il soit aisé de comparer.

Si les Anciens eussent mieux connu les limites des règnes; s'ils avoient soigneusement examiné les êtres qui leur parurent équivoques; s'ils en avoient laissé des descriptions exactes, soutenues par de bonnes figures, j'aurois été privé d'une partie des agémens & des avantages que procure l'observation, &c. Cette portion du champ, qu'ils n'ont négligée que parce que la perspective leur en voiloit l'étendue, est vaste, belle & riche; quiconque veut y recueillir ne peut être embarrassé que du choix. Cependant, comme les plus belles fleurs y sont entrelassées de quelques épines, il ne faut pas s'appesantir en les cueillant. Je ne dois donc ajouter ici qu'en général & sommairement, ce que je fais sur les orties marines.

La grandeur de ces animaux varie depuis un point à peine perceptible, jusqu'à plus de 4 pieds de circonférence. Il y en a beaucoup qui n'ont pas plus de couleur que l'eau ou le plus beau cristal; on en voit de rouf-

sâres, d'un beau bleu d'outremer, de verdâtres, &c. ; plusieurs ont des festons composés de membres fins, des intestins & quelques autres parties intérieures d'un très-beau violet, ou colombin ou purpurin. Ces festons, &c. sont quelq'efois d'un roux animé; le tout produit un effet fort agréable. Il n'en est pas de même de leur odeur; elle tient de celle du poisson; mais elle est forte, pénétrante, & devient absolument insupportable dans un lieu fermé, sur-tout quand ils périssent. Quoique leur substance n'ait que la consistance d'une forte gelée, qu'elle se liquéfie aisément, & qu'elle soit aussi transparente & aussi brillante que le plus beau cristal de roche, son poids est considérable. Leur situation de mouvement & celle de repos sont peu différentes. Les mouvemens que les orties marines font pour nager, s'opèrent par les bords de l'animal de dedans en dehors, & un peu en dessous; ils ne sont pas toujours également forts, selon le côté où elle veut aller: & comme leur pesanteur spécifique est plus grande que celle de l'eau, leurs plus grands efforts ne tendent souvent qu'à les élever vers la surface. Cette même pesanteur spécifique ne leur permet de faire paroître au-dessus de l'eau qu'un très-petit segment de leur sphéricité. Les plus foibles mouvemens suffisent pour les soutenir; mais leur élancemens sont gracieux & très-vifs, sur-tout dans les petites. Les extrémités & les membres sont toujours au dessous du corps, plus ou moins nombreux selon l'espèce, différemment formés, diversément placés. Mais ce n'est pas ce qui peut seul caractériser une espèce; on doit y joindre les dispositions intérieures & extérieures du corps, la faculté plus ou moins grande de piquer, &c.

Je dévoile tout cela dans la suite des Mémoires que je dresse sur ces animaux.

J'en connois qui ont quatre bouches, quatre districts de nutrition, &c. Cette espèce a ses variétés, qui n'en ont que trois, d'autres où il s'en trouve six. Je ne crois pas ces variétés purement individuelles; elles se rencontrent trop fréquemment. Six districts semblables, sans ceux qui les accompagnent, & en nombre égal, par d'autres fonctions; quelle disposition animale! les rapports en sont admirables,

Les orties marines saisissent la proie de tous côtés, excepté peut-être en dessus. Cette proie ne peut guère échapper d'un faisceau, d'un rang de filers ou de membres, sans se jeter dans un autre. Ces larges membres joignent à la propriété de s'attacher par le simple contact, celle d'environner & de piquer. Dans quelques espèces, ils sont placés de manière à pouvoir amener la capture indifféremment à plusieurs bouches. Il en est de même des autres extrémités; quant à leur forme totale, & sur-tout à leurs développemens, comment les décrire? j'ajouterois volontiers comment les dessiner sans rester beaucoup au-dessous de son modèle, qui d'ailleurs ne se prête pas toujours? Ce sont, ou des membranes d'une étendue considérable, repliées de la manière la plus gracieuse, d'une délicatesse

& d'une finesse extrême, ayant la propriété de s'étendre & de se resserrer considérablement en tous sens, par des muscles d'une souplesse qui surpasse tout ce que l'imagination peut suggérer; souvent elles sont bordées de membres à peine perceptibles. Ces membranes sont lices dans les lobes du centre, & comme œuvées ou grenées dans ceux qui s'en écartent. En d'autres espèces, ces extrémités ne sont que des groupes de filets; & dans les plus grandes, ce sont de grosses appendices, richement figurées en crêtes redoublées, en beaux cristaux mamelonés, taillés à facettes, &c.

Je ne finirois pas, s'il falloit en dévoiler toute la beauté. Quelques injections m'ont pu seules faire connoître leur organisation intérieure, & celle du corps, qui n'est pas moins admirable que variée.

Tandis que les orties marines se nourrissent de petits poissons & d'insectes marins, elles sont elles-mêmes la proie des anémones de mer, qui les saisissent au passage. J'ai vu souvent ces manœuvres à la mer & dans ma ménagerie marine; elles y sont dévorées à mesure que quelques-unes de leurs parties entrent dans l'anémone; le reste donne jusqu'à la fin des signes de vie, en redoublant d'efforts pour échapper à la destruction.

J'ai souvent pêché des orties marines qui avoient de très-grandes cicatrices; ce qui n'est pas surprenant, à cause de leur substance toute gélatineuse.

M É M O I R E

SUR L'HIVER RIGoureux DE 1783 A 1784;

Par le P. COTTE, Prêtre de l'Oratoire, Chanoine de l'Eglise de Laon,
Correspondant de l'Académie Royale des Sciences, de la Société Royale de
Médecine, &c.

A MESURE que le goût des observations météorologiques se propage, les faits singuliers & extraordinaires relatifs à cette science, semblent se multiplier & augmenter par-là l'intérêt que le Public paroît prendre à la Météorologie depuis quelques années. Les années 1779 & 1781 ont été remarquables par des chaleurs excessives qui ont singulièrement accéléré les progrès de la végétation. L'année 1782 au contraire a offert le contraste d'un commencement d'hiver très-doux, avec un printemps & un hiver très-froids; ce qui a rendu l'année fort tardive & les récoltes médiocres. On se rappelle encore avec effroi la terrible catastrophe

du 5 Février 1783, précédée d'un hiver extraordinairement doux, & suivie d'un été remarquable par ces brouillards secs qui ont régné pendant près de trois mois, par des chaleurs & une sécheresse excessives, par des grêles & des orages défâtreux, accompagnés en plusieurs endroits de tremblemens de terre. L'automne n'a pas été moins remarquable par des chaleurs extraordinaires qu'on a éprouvées, & par le passage brusque de ces chaleurs aux rigueurs de l'hiver. C'est proprement à cette époque, c'est-à-dire, au mois de Décembre 1783, qu'à commencé l'hiver rigoureux dont je me propose de faire l'histoire dans ce Mémoire. Je rendrai compte d'abord de mes observations faites à Laon, j'y joindrai celles qui ont été faites en différens pays, & que j'ai recueillies, soit des papiers publics, soit de ma correspondance.

La gelée a commencé le 14 Décembre 1783, & n'a pas cessé jusqu'au 21 Février 1784; elle a duré 69 jours: il n'y a eu d'interruption que les 25 & 26 Décembre, les 1, 2, 3, 16 & 17 Janvier. C'est surtout dans la nuit du 28 au 29 Décembre que le froid a augmenté subitement d'intensité. Le thermomètre a descendu pendant cette nuit de 5, 2^d. (de — 3, 8 à — 9, 0^d). Le 30 matin il étoit à — 10^d 0. Le soir à — 11, 2^d. & le 31 matin à — 11, 6^d. C'est le terme le plus bas auquel je l'ai observé à Laon; mais il est descendu encore plus bas à Paris & dans d'autres endroits, ainsi qu'on le verra dans la table que je donnerai bientôt. Le froid diminua tellement pendant la journée du 31, que le lendemain, 1^{er} Janvier 1784, le thermomètre étoit remonté au-dessus de zéro: le dégel dura jusqu'au 4; la gelée reprit le 5, & dura jusqu'au 15, mais avec moins de force qu'auparavant. Du 15 au 18, il s'établit un nouveau dégel, & le 19 il y eut une nouvelle reprise de gelée; elle dura sans interruption jusqu'au 21 Février, & fut des plus vives, les 29, 30 & 31 Janvier, comme elle l'avoit été les 29, 30 & 31 Décembre, époque du premier quartier de la lune dans l'un & l'autre mois.

Le froid n'a été rigoureux qu'à ces deux époques dont je viens de parler: pendant le reste du temps, le thermomètre descendoit rarement à 5^d. au-dessous du terme de la congélation. Mais ce qui a singulièrement augmenté la rigueur de cet hiver, ce sont les neiges abondantes & continuelles qui sont tombées depuis le 28 Décembre jusqu'au 17 Février. J'ai compté ici dans cet espace de temps 27 jours de neige, j'en ai mesuré deux pieds qui ont produit 3 pouces d'eau ou $\frac{1}{2}$. Il en tomboit quelquefois 6 à 8 pouces dans une nuit; on en voyoit 8 à 10 pieds dans les endroits où le vent la pouffoit. Plusieurs personnes ont péri dans les neiges, le gibier mouroit de faim, les loups affamés se répandoient dans les villages, & plusieurs personnes en ont été dévorées; les chemins dans la campagne, les rues dans les villes étoient encombrés;

la misère étoit extrême sur-tout dans les campagnes ; on manquoit de tout, de pain, de bois & d'argent. Dans cette détresse, les riches font venus au secours des pauvres, les aumônes ont été abondantes ; & malgré la fageffe qui a présidé à la répartition de ces aumônes, bien des pauvres & sur tout les pauvres honteux ont été réduits à une misère extrême.

Le dégel a causé encore de plus grands désastres que la gelée ; la fonte d'une aussi grande quantité de neige a occasionné des inondations qui ont entraîné les ponts, les maisons, les bateaux ; les rivières de nos environs étoient couvertes des débris de ces maisons, & des meubles & effets qu'elles contenoient : beaucoup de personnes ont péri dans ce désastre. Nous nous estimions heureux ici (à Laon) d'être situés à plus de 400 pieds au-dessus du niveau de ces rivières qui parloient la désolation par-tout où elles passoient. La poste, les voitures publiques ont été interrompues, la communication entre les villages & les villes étoit fermée. Les suites de ce dégel ont duré jusqu'à la fin de l'évrier ; mais il n'a pas encore terminé l'hiver ; car les mois de Mars & d'Avril ont continué d'être froids, la neige tomboit fréquemment ; nous en avons eu jusqu'au 2 Avril : la grêle succéda à la neige ; il en est tombé cinq fois en Avril, & l'air a toujours été froid jusqu'au 12 Mai. A cette époque, des chaleurs excessives succédèrent subitement au froid rigoureux de l'hiver. Nous avons passé brusquement de l'hiver à l'été, sans aucune nuance de printemps. On ne se souvient pas d'avoir éprouvé des chaleurs aussi vives & aussi continues dans le mois de Mai, que celles qui viennent de se faire sentir ; aussi la végétation a-t-elle fait des progrès rapides. La Nature étoit encore morte le 1^{er} Mai ; & dès le 15 elle étoit parée de toutes les graces du printemps ; la vigne, dont on voyoit à peine les feuilles le 6 Mai, étoit en fleurs le 31 ; les bleds étoient très-beaux & ne paroissent pas avoir souffert ; les seigles n'étoient pas aussi beaux. Les mars, qu'on n'avoit pu semer que fort tard, languissoient faute d'eau. Cette température chaude & sèche a duré jusqu'au 6 Juin, époque d'un orage qui a changé le temps. Nous avons respiré l'air du printemps jusqu'au 22 ; il s'est ensuite tellement refroidi, qu'à l'époque où j'écris (30 Juin) les habits d'hiver sont de saison, & que l'on seroit tenté de se chauffer : il tombe de temps en temps des pluies froides, comme par grains ou par giboulées, ce qui a duré jusqu'au 4 Juillet ; la chaleur a repris alors, elle étoit excessive le sept.

Tout a donc contribué jusqu'ici à rendre la température de cette année, singulière ; neiges fréquentes & abondantes, froid très-long & rigoureux, & variable dans des pays peu distans les uns des autres ; chaleurs excessives dans le printemps, température froide au commencement de l'été. Malgré

toutes ces vicissitudes, les biens de la terre promettent beaucoup; & si les chaleurs reviennent, l'année qu'on auroit été tenté, il y a deux mois, de placer parmi les plus tardives, fera une des plus hâtives.

La marche du baromètre s'est ressentie de cette température singulière; il a prodigieusement varié dans les mois de Décembre, Janvier & Février, sur-tout (en descendant) les 25, 26 27 & 28 Décembre, époque de la quantité prodigieuse de neige tombée le 28; ensuite les 16, 17 & 18 Janvier, & le 6 Février. Sa variation a encore été très-grande (en montant) le 10 du même mois. Je l'ai suivi presque d'heure en heure le 6 & le 10 Février. Voici mes observations.

	Variation.			Variation.			
	Pouces.	Lignes.		Pouces.	Lignes.		
Le 6	VII mat.	26	8,46	Le 10	VII. mat.	26	7,75
	VIII		8,18		IX		9,00
	IX		7,88		X		9,32
	X		7,64		XI		10,06
	XI		7,48		XII		10,51
	XII		7,15		I soir.		11,00
	I soir.		6,56		II		11,51
	II		6,23		III		11,86
	III		6,17		IV	27	0,21
	IV		6,03		V		0,50
	V		6,00		VI		1,09
	VI	*	5,96		VII		1,33
	VII		6,08		VIII		1,45
	VIII		6,23		IX $\frac{1}{2}$		1,64
	IX		6,50				

Le baromètre a encore beaucoup varié en Mars & Avril, & il s'est toujours soutenu au dessous de sa hauteur moyenne; en Mai, au contraire, il a été fort élevé, & a peu varié. En Juin sur-tout depuis le 15, ses variations ont été plus grandes, & sa hauteur moindre.

Les vents dominans ont été, en Décembre, le nord-est; en Janvier; les sud, sud-ouest, nord-ouest, en Février, le sud; en Mars, les nord, sud & sud-est; en Avril, le sud & le nord est; en Mai, le nord-ouest; & en Juin, le sud & le sud-ouest. Nous n'avons eu de tempête que le 17 Janvier; elle a été terrible sur les côtes de l'Aunis: on croit même avoir ressenti un tremblement de terre à la Rochelle.

J'ai mesuré, pendant les trois mois d'hiver, 6 pouces 3,3 lignes d'eau de pluie & de neige, & 4 pouces 4 lignes pendant les trois mois du printemps.

Les hygromètres ont indiqué pendant les quatre premiers mois une humidité considérable, sur-tout pendant les temps de brouillard & de givre, & à l'époque du dégel.

Voilà le résultat des observations que j'ai faites pendant les deux saisons singulières d'hiver & de printemps que nous venons de passer. Je vais maintenant donner dans la table suivante les degrés extrêmes de froid observés à la fin de Décembre & de Janvier, dans quatre-vingt-douze villes différentes. Je les ai rangés selon l'ordre des latitudes, afin que l'on puisse voir d'un coup-d'œil si le froid a suivi cet ordre. Le signe + indique les degrés au dessus du terme de la congélation, & le signe — les degrés au dessous de ce terme; les chiffres qui suivent les virgules sont des dixièmes de degré.

Table des degrés de froid observés dans quatre-vingt-douze Villes différentes.

Noms des Villes.	Epoques.	Degrés de froid.	Noms des Villes.	Epoques.	Degrés de froid.
Perpignan, Roussillon.	30 Déc.	+ 3,5	Brives-la-Gaillarde, Limos.	24 Janv.	— 5,0
	31 Janv.	— 0,0	D'Aligre, Aunis.	30 Déc.	— 3,0
Montlouis, Roussillon.	29 Déc.	— 2,5	La Rochelle, Aunis.	30 —	— 3,0
Oléron, Béarn.	31 Déc.	+ 10,0		31 Janv.	— 6,6
Castelnaudary, Languedoc.	29 —	+ 1,0	Montluçon, Bourbonnois.	31 —	— 11,0
	Janv.	— 2,0	S.-Maurice-le-Girard, Poitou.	30 Déc.	— 6,7
Montpellier, Landuedoc.	30 —	— 0,0		30 Janv.	— 9,0
	Janv.	— 3,0	Tournus, Bourgogne.	5-7 Fév.	— 7,0
Arles, Provence.	29 Déc.	+ 1,2	Poitiers, Poitou.	30 Déc.	— 5,3
	31 Janv.	— 3,2	Saint-Maixent, Poitou.	30 —	— 4,0
Dax, Guienne.	30 Déc.	+ 4,0		30 Janv.	— 6,0
	31 Janv.	— 0,0	Vannes, Bretagne.	31 —	— 6,0
Rieux, Languedoc.	30 Déc.	— 0,0	Lons-le-Sonnier, Fr.-Comté.	30 Déc.	— 11,0
Castel-Sarrasin, Languedoc.	29 —	+ 7,5		31 Janv.	— 7,0
	30 Janv.	+ 6,7	Balerne, Fr.-Comté.	30 Déc.	— 3,0
Manosque, Provence.	25 Déc.	+ 1,5	Pontarlier, Fr.-Comté.	30 —	— 9,0
En Transylvanie.	5 Janv.	— 23,5		31 Janv.	— 14,0
Saint-Paul-Trois-Châteaux, Lang.	29 Déc.	— 1,0	Besançon, Fr.-Comté.	30 Déc.	— 8,5
Rodez, Rouergue.	29 —	— 1,2	Chinon, Touraine.	30 —	+ 9,0
Tanrens, Guienne.	5 Févr.	— 5,0	Arrud, Hongrie.	29 —	— 10,0
Caussade, Quercy.	29 Déc.	— 0,7		5 Janv.	— 23,5
	31 Janv.	— 4,0	Auxerre, Bourgogne.	31 Janv.	— 12,0
Mende, Gévaudan.	26 —	— 10,0	Mulhausen, Alsace.	31 Déc.	— 14,9
Saint-Saturain, Provence.	10 Déc.	— 0,5		26 Janv.	— 12,6
Villefranche, Beaujolois.	30 —	— 4,5		5 Févr.	— 17,9
Grenoble, Dauphiné.	31 —	— 0,0	Seuvre, Bourgogne.	30 Déc.	— 11,6
	26 Janv.	— 9,5	Le Mans, Maine.	30 —	— 12,5
Mont-Dauphin, Dauphiné.	30 Déc.	— 2,5		31 Janv.	— 11,5
	25 Janv.	— 3,5	Orléans, Orléanois.	30 Déc.	— 12,8
Vienne, Dauphiné.	30 Déc.	— 5,0	Wolfsburg, Autriche.	30 —	— 3,0
Clermont-Ferrand, Auvergne.	30 —	— 3,0	Vienne, Autriche.	31 Déc.	— 13,5
Lyon, Lyonnais.	30 —	— 4,0		7 Janv.	— 17,0

Noms des Villes.	Epoques.	Degrés de froid.	Noms des Villes.	Epoques.	Degrés de froid.
Saint-Diez, <i>Lorraine.</i>	30 Déc.	— 8,5	Laon, <i>Ile de France.</i>	31 Déc.	— 11,6
	31 Janv.	— 12,0		30 Janv.	— 3,6
Troyes, <i>Champagne.</i>	30 Déc.	— 13,0	Monttûdier, <i>Picardie.</i>	30 Déc.	— 15,5
	31 Janv.	— 15,7		30 Janv.	— 11,0
Wassy, <i>Champagne.</i>	4 Févr.	— 10,5	Ratisbonne, <i>Allemagne.</i>	31 Déc.	— 18,4
Brest, <i>Bretagne.</i>	30 Déc.	— 5,0	Guise, <i>Picardie.</i>	31 —	— 16,4
	30 Janv.	— 6,0	Francfort, <i>Brandebourg.</i>	30 —	— 18,5
Mayenne, <i>Maine.</i>	30 Déc.	— 11,0	Eu, <i>Normandie.</i>	31 —	— 17,2
	31 Janv.	— 12,0	Prague, <i>Bohême.</i>	7 Janv.	— 22,5
Chartres, <i>Beauce.</i>	30 Déc.	— 15,0	Cambray, <i>Cambresis.</i>	31 Déc.	— 9,0
Saint-Brieux, <i>Bretagne.</i>	30 —	— 7,0		30 Janv.	— 6,0
Pontorson, <i>Normandie.</i>	30 —	— 9,0	Arras, <i>Artois.</i>	31 Déc.	— 13,3
Provins, <i>Champagne.</i>	31 Janv.	— 17,5	Lille, <i>Flandre.</i>	31 —	— 10,0
Straßbourg, <i>Alsace.</i>	30 Déc.	— 15,0		30 Janv.	— 9,0
Obernheim, <i>Alsace.</i>	31 —	— 14,0	Bruxelles, <i>Brabant.</i>	31 Déc.	— 14,0
Haguenau, <i>Alsace.</i>	31 Janv.	— 12,0	Dunkerque, <i>Flandre.</i>	31 —	— 11,5
	31 Déc.	— 15,5	Schoonoven, <i>Hollande.</i>	30 —	— 18,0
	31 Janv.	— 16,5	Breda, <i>Hollande.</i>	30 —	— 14,6
Mirecourt, <i>Lorraine.</i>	31 —	— 12,0		29 Janv.	— 11,4
Paris, <i>Ile de France.</i>	31 Déc.	— 14,5	Rotterdam, <i>Hollande.</i>	31 Déc.	— 14,0
	31 Janv.	— 11,7		29 Janv.	— 8,8
Bors, <i>Normandie.</i>	30 Déc.	— 15,0	Delft, <i>Hollande.</i>	31 Déc.	— 18,0
	2 Janv.	— 6,0		29 Janv.	— 9,2
En plusieurs contrées d'Allem.	31 Déc.	— 22,5	Leyde, <i>Hollande.</i>	31 Déc.	— 16,0
	7 Janv.	— 22,5		29 Janv.	— 8,8
Francfort sur-le-Mein.	30 Déc.	— 21,0	Groningue, <i>Pays-Bas.</i>	31 Déc.	— 15,5
Montmorency, <i>Ile de France.</i>	31 —	— 15,0	Près de Groningue.	31 —	— 19,1
	31 Janv.	— 12,0	Amsterdam, <i>Hollande.</i>	30 —	— 16,0
Evreux, <i>Normandie.</i>	31 Déc.	— 21,5		30 Janv.	— 10,6
Criminiscou, <i>Misnie.</i>	31 —	— 21,0	Franeker, <i>Frise.</i>	31 Déc.	— 16,0
Munich, <i>Bavière.</i>	15 Janv.	— 17,0		30 Janv.	— 12,4
Nuremberg, <i>Franconie.</i>	30 Déc.	— 15,5	Hambourg, <i>Allemagne.</i>	8 Janv.	— 16,0
Manheim, <i>Palatinat.</i>	30 —	— 18,5	Stockholm, <i>Suède.</i>	Janv.	— 27,0
Rouen, <i>Normandie.</i>	30 —	— 11,0			
	31 Janv.	— 9,5			

Voici les résultats que présente cette Table; 1°. le froid de la fin de Décembre ne s'est point fait sentir dans les Provinces meridionales; il paroît avoir suivi l'ordre des latitudes, relativement à son degre d'intensité. Il paroît aussi qu'il a été bien plus vif dans les pays fort élevés au-dessus du niveau de la mer, que dans ceux situés à ce niveau. Il faut excepter la Hollande & l'Allemagne, où le froid a été très-vif; 2°. il y a eu beaucoup de variété dans l'intensité du froid en France, & sur-tout dans des pays peu éloignés les uns des autres. Le même phénomène a eu lieu aussi en Hollande, comme je le ferai bientôt remarquer, d'après une lettre de M. *Van-Swinden*, à qui je suis redevable des observations faites dans ce pays; 3°. le froid de la fin de Janvier paroît avoir été plus universel que

celui de la fin de Décembre ; 4°. les neiges ont été aussi universelles , même dans les Provinces méridionales ; mais la quantité tombée dans chaque pays a varié. Les pays septentrionaux , & sur-tout ceux de montagnes & de bois , sont ceux où il en est tombé davantage. Je me borne à ces résultats généraux ; l'inspection de la Table pourra en indiquer d'autres.

Je passe maintenant aux détails que j'ai recueillis , soit de ma correspondance particulière , soit des Papiers publics. Il n'est pas hors de propos de faire remarquer , avant que d'entrer dans ces détails , que l'on éprouva , il y a cent ans , un froid aussi rigoureux & aussi long que celui dont il est question dans ce Mémoire. Je trouve dans la *Coll. Académ. partie étrangère , tom. VI , pag. 580* , la note suivante : « 1683 à 1684 , grand » hiver en Angleterre : on alloit en carrosse sur la Tamise ; la glace avoit » 11 pouces (Anglois) d'épaisseur ». La Gazette de France , n°. 11 de cette année , a ajouté que ce terrible hiver avoit été général dans toute l'Europe ; que la plupart des oiseaux périrent en Angleterre ; que l'on n'en vit aucun l'été suivant ; que plusieurs personnes furent les victimes de ce froid , qui fut tel , qu'à Londres on élevoit dans les principales rues de grands bûchers , auxquels on mettoit le feu pour soulager les habitans que leurs besoins ou leurs affaires forçoient de sortir. La gelée détruisit presque toutes les plantes & l'espérance des Laboureurs , qui en furent dédommagés l'année suivante , où toutes les récoltes furent abondantes & précoces.

En Octobre 1632 , cinquante-quatre personnes de la suite du Roi moururent de froid près de Montpellier.

En Janvier 1670 , il faisoit un très-grand froid , auquel celui de 1684 fut égal (*Coll. Acad. ibid. pag. 572*). (1632 & 1670 répondent à 1784 , relativement à la période lunaire de 19 ans.)

M. Hales , dans sa *Statique des Végétaux , pag. 64 de l'Edit. in-4°. 1735* , fait mention d'un grand hiver qui eut lieu de 1727 à 1728. (1727 répond à 1784).

Extrait de ma Correspondance.

Bruxelles. M. le Baron de Poëderté m'a mandé , « que du 11 au 31 » Décembre , le thermomètre n'avoit été que trois fois au-dessus du terme » de la congélation ; mais que le froid avoit été excessif les quatre der- » niers jours , sur-tout le 31. Ce jour , à 1 $\frac{1}{2}$ heure , soir , le thermomètre » étoit encore à 10 $\frac{1}{4}$ au-dessus de zéro ».

Bors , près Falaise. M. Turgot m'a fait l'honneur de me mander , « qu'il » tomba de la neige assez abondamment les 21 , 22 & 23 (il n'en est » point tombé ces jours-là à Laon). Le 24 , le temps étoit très-doux & » très-beau (il neigea à Laon ; le temps étoit couvert & froid). Le 26 , » il neigea abondamment (à Laon , il tomba de la pluie). Le 30 , le

» thermomètre étoit à -15^d ; & le 2 Janvier, il étoit remonté à $+6^d$.
 » A Langranne, village sur le bord de la mer, la caisse de basse mer y a
 » gelé le 30 Décembre, & le froid a pénétré dans l'écurie d'un fermier ;
 » ce qui n'étoit pas arrivé en 1776 ».

Clermont-Ferrand. Voici ce que me mandoit en Février le R. P. Alexis de Dublin, Capucin, & Membre de l'Académie de cette Ville ; « L'hiver a été fort long en ce pays-ci ; mais non pas, à beaucoup près, aussi rude qu'à Paris & dans d'autres pays septentrionaux. Le thermomètre de Réaumur, à l'esprit-de-vin, n'a été qu'une fois à -11^d , à la fin de Janvier ». Les Papiers publics ont rapporté, qu'en Auvergne le temps étoit si doux le 3 & le 4 Janvier, que l'on alloit se promener après le souper, comme dans les beaux jours de l'été. Le 20 Janvier, il n'étoit point encore tombé de neige dans les vallées ni sur les montagnes d'Auvergne ; le 21, il y avoit des endroits où la neige s'étoit accumulée jusqu'à 6 pieds.

Montpellier. M. *Gaußen*, Membre distingué de la Société Royale de Montpellier, m'écrivit à la fin de l'hiver : « Notre climat, autrefois si renommé, a éprouvé les fâcheuses influences qui ont occasionné les désastres de la Calabre, de la Sicile, &c. Depuis le mois d'Août, nous avons eu de très-grandes pluies. . . ; tant qu'elles ont duré, le temps a été assez doux ; mais nous avons eu depuis des froids cuisans & beaucoup de neige, chose qui n'est pas commune ici. La première qui est tombée s'est gelée. Il en est tombé depuis à plusieurs reprises, & en assez grande quantité ; elle s'est enfin fondue, & nous avons subitement passé d'un froid âpre à une température fort douce ».

J'ai reçu de l'Aunis & du Poitou des lettres qui m'ont appris que l'air étoit très-temperé à la fin de Décembre, en comparaison du froid rigoureux qu'on éprouvoit dans d'autres pays.

Franeker en Frise. M. *Van-Swinden*, célèbre Météorologiste, a eu la complaisance de me communiquer les observations faites dans plusieurs Villes de Hollande pendant les grands froids de Décembre & de Janvier derniers. Ces observations se trouvent dans la Table précédente ; il y a joint quelques remarques relatives à ce froid, qu'on lira ici avec plaisir ; car tout ce qui vient de M. *Van-Swinden* est fait pour être bien accueilli des Physiciens.

« Remarquons au sujet de ce froid, dit M. *Van-Swinden*, 1°. qu'il a commencé à la nouvelle lune du 23 ; qu'il s'est renforcé au périégée & à l'ocltant des 26 & 27, plus encore à l'équinoxe ascendant & au prem. quart. des 29 & 30 ; qu'il y a eu du relâche à l'ocltant du 23, & un renfort prodigieux au luniflice du 6 Janvier, la pleine lune & l'apogée du 7 ; enfin, que l'équinoxe descendant du 13 a déterminé le dégel, qui continue avec le dernier quartier (sa lettre est du 15 Janvier). Si ce dégel continue, peut-on dire qu'il est probable

» qu'il diminuera vers le 21 (il a cessé le 18), puisqu'on a le 20 l'orifice, le 21 périgée, le 22 nouvelle lune; & que, selon M. *Toaldo*, il y a 33 contre 1 à parier pour un changement de temps, quand la lune est nouvelle & périgée en même temps? Je craindrois plutôt de gros vents; car il est rare que ces points lunaires n'en soient point accompagnés (Il y en a eu le 17).

» Remarquons, 2°. qu'il a fortement gelé les 25, 26, 27 soir, quoique le baromètre fût fort bas (à Laon il n'a point gelé): j'ai remarqué, comme vous savez, plus d'une fois que le baromètre bas annonce de la neige, & que le froid est souvent vit pendant qu'elle se forme. Il en est tombé beaucoup les 24, 25 la nuit, 26 & 27 (il n'en est point tombé à Laon avant la nuit du 27 au 28); mais le vent fort qui souffloit, l'a distribuée si singulièrement, qu'il n'étoit pas possible d'en déterminer la véritable hauteur; elle étoit très-fine & peu dense; elle a fourni 2 $\frac{1}{2}$ lignes d'eau. Cette quantité de neige a rendu les chemins presque impraticables, & empêché qu'on ne pût se rendre par-tout à patins sur la glace.

» 3°. La différence qu'il y a eu les 26 & 27, entre le froid observé à Franeker & à Rotterdam, est très-considérable, ainsi que celle qui a eu lieu les 30 & 31, entre les endroits aussi voisins l'un de l'autre que Rotterdam, d'Elst, & Schoonhoven. On connoît cependant plusieurs exemples semblables. Je crois que la formation plus ou moins avancée de la neige y contribue beaucoup. La différence des baromètres entre Delft & Franeker annonce assez combien l'état de l'air étoit différent.

» 4°. Il est très-remarquable qu'il a dégelé complètement en Hollande le jour de l'an, tandis qu'il geloit encore fortement à Franeker: les 2 & 3 Janvier il est tombé ici & en Hollande une très-grande quantité de neige que le vent pouffoit si inégalement, qu'il s'en est latéralement formé des collines en quelques endroits. La communication entre Haarlem & Amsterdam, qui fait une chaussée en droite ligne, a été interrompue, ainsi qu'entre Leyde & la Haye: la neige étoit fine & à petits flocons; fondue, elle a fourni 8 $\frac{1}{2}$ lignes d'eau. La tempête du 3 a été violente ici, & a causé du dégât (il n'y en a point eu à Laon). Dès le 31 Décembre, le Zuiderzée étoit rempli de glaçons qui commençoient à s'unir; mais la tempête du 3 les a dispersés; cependant ils se sont réunis, & dès le 7 ou le 8 la mer étoit gelée; on y a été de Harlingue à patins & en traîneaux, on m'a assuré même qu'on l'a passée de Stavores en Frise, à Eukhuysen en Nord-Hollande. Le 10, on y a fait des courses vis-à-vis de Harlingue; le 11, je m'y suis rendu moi-même, & je m'y suis promené; on ne s'y risquoit pas en traîneaux, les glaçons n'étoient pas assez bien unis, & il y avoit des ouvertures considérables, ainsi que des montagnes de glace formées par l'accumulation des glaçons. Le 10, on avoit monté sur une

» de ces montagnes, située à deux lieues du port de Harlingue, & au-
 » devant de laquelle la mer étoit restée ouverte. En 1776, la mer n'a
 » été gelée que très imparfaitement. S'il n'étoit pas tombé tant de neige,
 » la glace auroit été actuellement plus froide. On a beaucoup souffert
 » du froid, & on avoit de la peine à se réchauffer dans les appartemens
 » les plus clos.... Voilà, mon cher ami, le gros de mes observations».

Extrait des papiers publics.

Le froid a toujours été plus rigoureux à Paris que dans d'autres Provinces plus septentrionales; il se passoit peu de jours sans qu'il gélât ou qu'il neigeât; ce qui a duré depuis la fin de Décembre jusqu'au 21 Février. La débacle de la Seine s'est faite lentement & sans accident; il n'en a pas été de même de la Loire, de l'Oise, de la Marne, de l'Aisne, &c., qui ont occasionné les plus grands désastres, des ponts rompus, des villages entiers presque détruits, plusieurs personnes emportées avec leurs meubles, les terres couvertes de limon, &c. &c.

Tandis qu'à Paris, en Flandre, & dans tout le nord de l'Europe, on éprouvoit le froid le plus rigoureux après une chute de neige considérable; à Genève, à Lyon, dans le Poitou, l'Aunis, l'Auvergne, en deçà & par delà les Alpes, le long du Pô & du Rhone, dans la Basse-Marche, à Naples, &c., on n'a pas senti le froid, la température de l'air y a été au contraire très-douce, au point que l'on mandoit de Bellac en basse Marche, le 8 Janvier, que la viande s'y corrompoit aussi vite qu'en été. A Oléron en Béarn, & à Dax en Guienne, le 31 Décembre, tandis que le thermomètre marquoit à Paris — 14 $\frac{1}{2}$ ^d, il étoit à + 10 degrés. A Briançon en Dauphiné, & dans toute cette Province, on n'y a point senti les grands froids ordinaires à cette saison. Mais cette température a promptement changé; car le froid de la fin de Janvier & d'une partie de Février, paroît avoir été à proportion aussi vif dans ces Provinces qu'à Paris.

La Sicile, la Hollande & une partie de l'Allemagne ont été couverts de brouillards très épais pendant une partie du mois de Décembre.

On voit que, sans sortir de la France, il y a eu beaucoup de variété dans la température de la fin de Décembre & d'une partie de Janvier. Si nous jetons maintenant les yeux sur les autres contrées de l'Europe, nous verrons, qu'excepté les pays méridionaux, tels que l'Italie, l'Espagne, &c. le froid y a été encore plus vif qu'en France. En Portugal même, on y a éprouvé à la fin de Décembre & au commencement de Janvier, un froid très-rigoureux, & qui n'est pas ordinaire dans ce climat; mais il a été de peu de durée. Le temps étoit aussi alors très-orageux sur les côtes de ce Royaume & sur celles d'Espagne, comme nous avons vu qu'il l'avoit été sur celles de Hollande. En Sicile & dans la Calabre, on

a vu tomber en Janvier des neiges abondantes : on y a essuyé de nouveaux tremblemens de terre & des inondations.

Le froid paroît avoir été plus rigoureux que par-tout ailleurs en Suède, en Danemarck, en Allemagne, en Hollande, en Pologne, en Angleterre & en Irlande. Les détails que les Papiers publics en ont donnés sont effrayans, tant pour l'intensité du froid, que pour la quantité de neige & les suites terribles de la fonte de ces neiges, & des inondations qu'elles ont occasionnées. Les villes de Maïsch & de Manheim sur tout, & celles qui les avoient, ont été très-maltraitées; il en a été de même des Villes & Villages situées sur les bords du Neckar & de la Meuse. La Hongrie a beaucoup souffert aussi, de même que Cologne & toutes les Villes que borde le Rhin. Dans la Silésie, le froid y a fait périr plusieurs personnes; à Vienne & dans toute l'Autriche, le froid y a été excessif, & les inondations ont causé beaucoup de ravages.

Le froid n'a pas été moins cuisant ni les neiges moins abondantes en Angleterre & en Irlande. On écrivoit aussi de Copenhague, que de mémoire d'homme on n'y avoit pas senti un froid pareil à celui de cet hiver; & l'on mandoit de la Suède, le 4 Février, que l'hiver étoit si rigoureux, que si le froid continuoit, on pourroit passer le Sund à pied & en voiture. Les lettres de Varsovie, du 7 Janvier, portoient que la Vistule, après avoir charié des glaçons pendant plusieurs jours, étoit prise, & le 5 on la passoit à pied.

Cet hiver n'a pas été moins rigoureux dans l'Amérique Septentrionale, & on y a observé des inégalités aussi remarquables qu'en Europe. Le froid a été très-supportable dans la Nouvelle-Ecosse, tandis qu'il a été excessif & sans exemple dans quelques Provinces des Etats-Unis; le dégel des rivières y a causé des désastres sans nombre.

Je pourrois joindre ici bien d'autres détails relatifs à cet hiver, que j'ai recueillis des Papiers publics; on pourra les consulter: il me suffit d'avoir tracé un tableau abrégé de ce rigoureux hiver, pour en conserver la mémoire à la Postérité. Il sera époque dans l'histoire de la Météorologie, & il rappellera les traits de bienfaisance sans nombre que l'on s'est en même temps empressé d'exercer dans tous les pays où les suites d'un froid aussi long, & celles des inondations avoient porté la misère à son dernier période, & occasionné des pertes si considérables, que le Gouvernement seul pouvoit y remédier. Aussi, en France, notre Monarque bienfaisant a-t-il consacré plusieurs millions au soulagement des malheureux de sa Capitale & de son Royaume, à la reconstruction des ponts, des chaufées, des maisons emportées par les eaux. Les Princes, les Evêques, les Seigneurs de paroisses, plusieurs riches Particuliers ont suivi l'exemple du Souverain. L'Empereur & les autres Monarques ont fait la même chose dans leurs Etats; & l'on peut dire que les largesses ont été proportionnées

aux besoins des malheureux & des infortunés qui ont été exposés aux suites funestes d'une température aussi rigoureuse, & aussi extraordinaire.

Rédigé à Laon, en Juin 1784.

ESSAI D'UN MOUVEMENT

PROPRE A TORDRE LES FILS ;

Exécuté par M. PAJOT DESCHARMES en Mai 1783.

PLUSIEURS choses sont à considérer dans le torsion des fils à la main ; les presser également ; ouvrir ou fermer les doigts à propos, lorsqu'il se présente quelques bourres ou inégalités dans l'étendue des fils ; conserver une même longueur de fils à tordre entre les doigts & l'œil de la broche du rouet : tels sont les procédés à observer lorsqu'on veut avoir du fil également tors à la main. Les mêmes précautions sont à prendre, sans contredit, dans l'emploi d'une machine que l'on destine à ce travail. J'ai cherché à les saisir, autant qu'il a été en moi, dans le petit mécanisme que j'ai exécuté à cet effet. *Voy. Pl. II.*

Il consiste en deux rouleaux disposés à côté & au-dessus l'un de l'autre ; les fils à tordre sont enroulés sur celui inférieur, un seul tour suffit : on les enroule artistement sur le rouleau supérieur, pour être dirigés au travers d'une fourche ou d'un œil faisant fonction de guide sur la broche du rouet, afin que les fils du premier rouleau ne se croisent pas avec ceux du second. Un fil de fer placé entre deux sert à contenir les tours sur le premier, & à diriger ceux sur le second ; un autre fil de fer placé en avant du premier rouleau, ou celui inférieur, sert de guide aux fils du peloton ou de la bobine sur ce rouleau.

A fur & mesure que le fil compris entre la broche & le rouleau supérieur se tordra, il sera dévidé sur la bobine assujettie sur la broche entre les ailettes de l'épinglier. La vitesse du tors dépendra de sa noix, qui fera tourner la broche, relativement à la roue. Plus celle-ci fera grande, par rapport à la noix, plus cette dernière donnera de tours de tors dans le même temps ; quant à la vitesse du dévidage du fil tors sur la bobine, elle dépendra de la plus ou moins grande pression de la bobine sur la broche, par le moyen du régulateur.

Il paroît, 1°. que les fils seront pressés avec égalité, puisqu'ils se mou-

vront autour de deux rouleaux, qui ne sont excités à se mouvoir eux-mêmes, à attirer & lâcher les fils, que par l'effet du tortis qui les presse constamment avec la même force.

2°. Le tortis devra être égal, par la raison que la longueur des fils à tordre entre la broche & le rouleau supérieur, sera toujours la même, puisque le mécanisme est censé fixé à la tête du rouet : elle recevra donc à chaque révolution de la roue un pareil nombre de tours de tors.

3°. Les fils, filés également ou non, passeront avec facilité sur les rouleaux, puisque la pression & la marche de ces derniers ont été démontrées constantes.

L'inspection de la fig. 1 fait connoître que l'on peut appliquer le mécanisme proposé, aux rouets ordinaires ; je désire que les personnes intéressées à la filature se persuadent de l'utilité dont il peut leur être pour tordre & filer dans le même temps. Quelques jours suffiront pour accoutumer à ce double travail, produit à la vérité par un léger surcroît de force, que toute personne est en état de dépenser. On ne peut pas douter qu'il y en ait beaucoup de perdue dans chaque sujet occupé journellement à la filature. Voici un moyen d'en tirer parti ; le bénéfice qui s'enfuit est réel. Tout le monde fait que le prix du tortis des fils approche beaucoup de celui accordé pour les filer. Tordre les fils est d'ailleurs un métier très-ennuyant, pour ne pas dire très-fatigant. En proposant ce mécanisme, ne seroit ce pas rendre un service aux femmes de la campagne surtout, qui, au lieu de passer une partie de leur temps à tordre les fils nécessaires pour leur ménage, &c., les donnent à tordre pour un prix fait : elles feront elles-mêmes ce travail, sans, pour ainsi dire, s'en appercevoir ; bien mieux, sous l'appât d'un gain certain que donneront les tortis de toute espèce de fils, j'aime à croire que la filature pourra trouver chez elles un motif d'encouragement. Au reste, je présente mes vues ; c'est à l'expérience des autres à décider. Quant à celles que j'ai faites, elles m'ont réussi. Dans les mains de personnes accoutumées à ce genre de travail, le succès m'a paru être le même.

Explication des Figures.

On distinguera facilement à la gravure ce qui peut être en bois, & tout ce qui est censé fer.

La figure 1 représente un rouet ordinaire, vu en perspective du côté de la broche & de la manivelle. Au lieu d'une tête simple, on en voit une double armée de deux broches, dont une pour filer, & l'autre pour tordre.

La fig. 2 est le plan du mouvement qui est censé suppléé à la main

qui tient les fils. La monture est ici en fer ; celle en bois seroit sujette à se déjeter , à raison de l'humidité qu'occasionne le fil mouillé , & de la petite pluie qu'il reçoit lors de son tortis.

Il seroit convenable que les rouleaux fussent en buis , ou même en ivoire.

La fig 3 en est la coupe & le profil.

Les lettres romaines indiquent les différentes parties du mouvement.

- | | |
|--|--|
| <i>a.</i> Manivelle. | A. Rouleau inférieur. |
| <i>b.</i> Roue. | B. Rouleau supérieur. |
| <i>c.</i> Corde sans fin, pour filer. | C. Guide des fils sur le rouleau inférieur. |
| <i>d.</i> Bobine. | D. Guide des fils sur le rouleau supérieur. |
| <i>e.</i> Ailettes. | E. Fourche servant de guide au fil sur l'œil de la broche des roues. |
| <i>f.</i> Epinglier. | F. Fils à tordre, dont les pelotons ou les bobines G trempent dans l'eau de la cuvette H. |
| <i>f.</i> 1. Noix. La broche peut en porter plusieurs accolées, de différents diamètres. | I. fils tors. |
| <i>g.</i> Broche. | J. Corde sans fin pour tordre. |
| <i>i.</i> Régulateur. | K. Tenon adapté à la monture. C'est par son moyen qu'on enlève ou assujettit le mouvement au bras L. |
| <i>j.</i> Brin de fil filé. | |
| <i>k.</i> Table du rouet. | |
| <i>l.</i> Pied du rouet. | |
| <i>m.</i> Supports de la roue. | |
| <i>n.</i> Quenouille. | |
| <i>o.</i> Lin placé sur la quenouille. | |

Nota. Plus les fils sont gros, moins ils demandent à être pressés : c'est pourquoi, au lieu de les faire passer sur les deux rouleaux, on ne les fera passer que sur un.

Je me propose de donner par la suite un moyen de dévider sur la bobine de la broche, entre les ailettes, les fils, à mesure qu'ils se fileront ou tordront, sans être obligé d'y mettre la main pour changer les veines.



NOUVELLES LITTÉRAIRES.

SUITE de l'Analyse du Wolfram; par MM. DE ELHUYAR, Minéralogistes, Pensionnaires du Roi d'Espagne.

I. On enferma 100 grains d'or & 50 de la poudre jaune dans un creuset brasqué: on le chauffa fortement pendant trois quarts d'heure; il en sortit un bouton jaune, qui se défusiffoit entre les doigts, & dont l'intérieur offroit un mélange de grenaille d'or & grise. Ce mélange n'ayant pas fondu, c'est à la poudre jaune qu'il faut attribuer cet état réfractaire, puisque la chaleur avoit été poussée bien au delà de l'intensité dont elle a besoin pour fondre l'or seul. Le coupelage de ce bouton avec le plomb fut assez difficile; cependant l'or resta pur.

Les alliages suivans ont été tentés dans les mêmes proportions avec un creuset brasqué, & les précautions ordinaires.

II. Un mélange de platine & de poudre jaune, chauffé pendant cinq quarts d'heure, donna un bouton qui s'écrasoit comme le précédent, dans l'intérieur duquel on reconnoissoit les grains de platine plus blancs qu'ils ne sont, & quelques-uns même sensiblement changés dans leur configuration ordinaire.

III. Avec l'argent, on obtint un bouton grisâtre, un peu spongieux, qui s'étendit par quelque coups de marteau, mais qui finit par se fondre. Ce bouton pesoit 142 grains. C'est l'alliage le plus parfait que nous ayons pu obtenir après celui du fer.

IV. Le cuivre nous donna un bouton d'un rouge cuivreux, légèrement gris, spongieux, assez ductile, du poids de 133 grains.

V. Le fer cru, ou la fonte blanche, donna un régule parfait: il étoit dur, aigre, d'un grain ferré, d'un blanc gris, & du poids de 137 grains.

VI. Le plomb donna un régule d'un gris obscur de peu d'éclat, fort ductile, finissant par s'ouvrir en lames, & du poids de 127 grains.

VII. Le régule fait avec l'étain étoit d'un gris plus clair que le précédent, fort spongieux, un peu ductile, & du poids de 138 grains.

VIII. Celui du régule d'antimoine étoit d'un gris éclatant, un peu spongieux, aigre, d'une fragilité aisée, & du poids de 108 grains.

IX. Le bismuth donne un régule gris dans sa fracture, vue sous un

certain angle, avec éclat métallique; mais il en étoit dépourvu, & n'avoit plus qu'un aspect terreux, quand on le prenoit sous un autre angle. Ce régule, criblé de trous dans toute sa masse, étoit aigre, assez dur, & du poids de 78 grains.

X. La manganèse, cette substance dont la métalléité est universellement décidée, reconnue même dans toute l'Europe, excepté dans un Ouvrage destiné à l'École Royale des Mines de France, donna un régule gris bleuâtre, d'un aspect terreux, dont l'intérieur, vu à la lentille, ressembloit assez à une scorie de fer. Ce régule pesoit 107 grains.

Toutes ces expériences confirment les soupçons de feu M. Bergman, qui, considérant la pesanteur du volfram, sa propriété de colorer les fondans, &c., conjectura qu'il étoit ou contenoit une substance métallique particulière.

La tungstène ou pierre pesante n'est qu'une espèce de ce nouveau genre, & M. Romé de l'Isle en avoit déjà fait le rapprochement. Si on fait attention aux propriétés qu'a ce métal d'avoir une pesanteur spécifique distincte, de se réduire en chaux sous une couleur propre, d'augmenter ou de diminuer en poids par la retraite ou l'accession du phlogistique, de former des alliages nouveaux avec tous les métaux, de colorer les verres d'une manière propre, de se laisser déphlogistiquer par l'acide nitreux, sans s'y laisser dissoudre, résister directement à l'attaque des acides vitriolique, marin, nitreux & végétal, &c.; on ne pourra se refuser de le reconnoître pour un métal particulier, *sui generis*, & bien caractérisé par les expériences de MM. de Elhuyar.

La facilité avec laquelle sa chaux se combine & se neutralise avec les alkalis, sa résistance au pouvoir des acides, la couleur bleue qu'elle reçoit de la lumière ou du vinaigre, autorise MM. de Elhuyar à conjecturer qu'elle peut bien être un acide encore enchaîné dans les entraves du phlogistique, & qui n'a peut-être besoin que de quelques expériences poussées au delà de celles qu'ils ont déjà commencées dans ces vues, pour venir augmenter la classe des acides métalliques.

Le nom de volfram étant adopté dans toute l'Europe, en Suède comme en Espagne, ils croient devoir conserver ce nom au métal dont il est la mine.

Le volfram qui a servi à leur expérience est tiré des mines d'étain situées aux frontières de Saxe & de Bohême. On ignore encore si l'Espagne possède des mines d'étain, quoique le Minéralogiste André Césalpin en fasse quelque mention: mais l'Histoire Naturelle a droit de tout attendre à cet égard des lumières de MM. de Elhuyar, bien plus que des témoignages de l'autre siècle.

N. B. Cet extrait a été fait sur le Mémoire Espagnol; nous venons

de recevoir l'Ouvrage même en françois de la part des Auteurs ; & comme il renferme une très-belle suite d'expériences chimiques, nous l'imprimerons tout entier dans le courant de l'année prochaine.

La Société Royale des Sciences de Montpellier s'empresse d'annoncer qu'un de ses Membres, M. Broussonet fils, vient de lui remettre une somme de 300 livres, qu'il destine à un Prix extraordinaire Académique. Il propose, pour le sujet de ce Prix, l'*Eloge historique de Pierre Richer de Belleval, premier Professeur de Botanique & d'Anatomie dans l'Université de Médecine de Montpellier.*

La Société entrant dans les vues d'un Académicien aussi zélé, & se conformant à ses desirs, déclare qu'elle adjugera ce Prix à l'Auteur de qui elle aura reçu le meilleur Ouvrage sur le sujet proposé.

Pierre Richer de Belleval a été le restaurateur de la Botanique dans les Ecoles de Montpellier ; il a employé toute sa fortune à la recherche des plantes du bas-Languedoc, & à un Ouvrage de Botanique très-étendu, qu'il s'étoit proposé de publier. Un grand nombre de gravures en cuivre, faites avec une exactitude inconnue avant lui, & qui existent encore, devoient entrer dans cet Ouvrage. On a de lui en outre plusieurs Ecrits imprimés sur la Botanique. La ville de Montpellier lui doit l'établissement de son Jardin Royal des Plantes, qu'il fut chargé de construire, par ordre de Henri IV, en 1598, c'est-à-dire, vingt-huit ans avant la fondation de celui de Paris. La disposition de ce Jardin, qui peut passer pour un modèle en ce genre, est une preuve non équivoque des connoissances en Botanique de son Fondateur.

La Botanique a été depuis cultivée dans la même Ville par des hommes célèbres, MM. Magnol, Niffolles, de Sauvages, Membres de la Société Royale, qui a publié leurs éloges. Richer de Belleval étant mort avant l'établissement de cette Compagnie, cet honneur a manqué à sa mémoire : l'éloge qu'on demande réparera ce défaut. Il ne doit point tenir du Panégyrique, ni de l'Oraison funèbre ; on n'y veut d'autres ornemens que ceux qui sont propres à l'Histoire : ce qu'on exige principalement, c'est l'analyse raisonnée des Ouvrages de Richer de Belleval, avec des détails exacts & intéressans sur sa vie, autant qu'on aura pu en rassembler. L'histoire de son progrès de la Botanique en Languedoc & celle du Jardin Royal des Plantes doivent nécessairement former une partie de cet éloge.

Toutes personnes, n'importe de quel pays & de quelle condition, pourront travailler sur ce sujet, & concourir pour le Prix, même les Associés étrangers & les correspondans de la Société. Elle s'est fait la loi d'exclure du concours les Académiciens régnicoles. Ceux qui composeront sont invités à écrire en françois ou en latin, On les prie d'avoir atten-

tion que leurs écrits soient bien lisibles. Ils ne mettront point leurs noms à leurs Ouvrages, mais seulement une sentence ou devise. Ils pourront attacher à leurs écrits un billet séparé & cacheté, où seront, avec la même devise, leurs noms, qualités & adresse. Ce billet ne sera ouvert qu'en cas que la pièce ait remporté le Prix. On adressera les Ouvrages, francs de port, à M. de Ratte, Secrétaire perpétuel de la Société Royale des Sciences, à Montpellier, ou on les lui fera remettre entre les mains. Les Ouvrages seront reçus jusqu'au 30 Septembre 1785 inclusivement.

La Société, à son Assemblée publique pendant la tenue des Etats du Languedoc de 1785, proclamera la Pièce qui aura mérité le Prix.

L'Académie de Lyon, dans la séance publique qu'elle a tenue le 31 Août, a procédé à la proclamation des Prix. Elle en avoit proposé quatre pour cette année; mais elle a été dans le cas de n'en distribuer que deux.

Distribution de Prix. Pour les Prix doubles d'*Histoire Naturelle* ou d'*Agriculture*, fondés par M. P. Adamoli, elle avoit demandé « des observations théoriques & pratiques sur les haies destinées à la clôture des champs, des vignes & des jeunes bois ». Le mérite des cinq Mémoires envoyés au concours a démontré l'utilité du sujet. L'Académie invite les Auteurs à les publier, en particulier celui qui a pris pour devise: *Utile dulci*.

Le premier Prix, consistant en deux médailles d'or, a été décerné au Mémoire coté n°. 4, suivant l'ordre de sa réception; sa devise est:

Ante Jovem nulli subigebant arva coloni, &c.

VIRG. GEORG.

Ce Mémoire, qui réunit une saine théorie à une pratique éclairée; est de M. Amoureux fils, Docteur en Médecine de l'Université de Montpellier, Membre de plusieurs Académies, le même qui vient d'être couronné, à peu près à la même époque, par la Société Royale de Médecine.

Le second Prix, qui consiste en deux Médailles d'argent, a été donné au Mémoire n°. 3, écrit en latin, dont l'épigramme est:

Texenda sèpes etiam

. arbuſta juvant humileſque myrica.

VIRG. GEORG.

L'Auteur de ce Mémoire savant & méthodique est le R. P. Gaëran-Harasti de Buda, Religieux de l'Observance, ancien Professeur de Philosophie,

lophilie, de l'Académie d'Agriculture de Vicenze, & de la Société patriotique de Milan : à Milan.

Le Prix de *Mathématiques*, fondé par M. *Christin*, devoit être adjugé à l'Auteur du meilleur Mémoire sur le sujet suivant :

- « 1°. Exposer les avantages & les inconvénients des voûtes surbaissées, dans les différentes constructions, soit publiques, soit particulières, où l'on est en usage de les employer,
- » 2°. Conclure de cette exposition, s'il est des cas où elles doivent être préférées aux voûtes à plein cintre, & quels sont ces cas.
- » 3°. déterminer géométriquement quelle seroit la courbure qui leur donneroit le moins d'élévation, en leur conservant la solidité nécessaire ».

L'Académie a reçu quatre Mémoires, qui tous méritent des éloges ; mais aucun n'a paru remplir suffisamment les différentes vues indiquées dans le Programme.

Ces considérations, & l'importance du sujet, ont décidé l'Académie à doubler le Prix proposé, & à proroger le concours jusqu'au 1^{er} Avril 1787. Elle espère que ce nouveau délai donnera le temps aux Auteurs des Mémoires mentionnés de perfectionner leurs Ouvrages. Ils pourront envoyer, sous leurs devises respectives, les changemens & additions qu'ils croiront convenables ; mais une nouvelle copie est préférable. L'Académie admettra pareillement au concours les autres Mémoires qui lui seront adressés sur le même sujet avant l'époque indiquée, & sous les conditions d'usage.

Elle invite les Auteurs à se conformer exactement au Programme, à comparer les voûtes surbaissées aux voûtes à plein cintre, du côté des frais & des difficultés de construction ; des dépenses pour l'entretien ; des facilités pour la navigation & pour le passage des voitures ; des principes du grand & du beau ; du côté sur-tout de la solidité, la partie la plus essentielle, & celle que les Auteurs des Mémoires reçus paroissent en général avoir le plus négligée. Sans exiger une théorie complète de la poussée des voûtes, l'Académie désire au moins qu'on établisse des principes certains, sur lesquels on puisse juger si les voûtes surbaissées peuvent avoir la solidité qui convient sur-tout aux monumens publics, & si elles méritent la préférence sur les voûtes à plein cintre.

L'Académie avoit renvoyé à cette année l'adjudication du Prix des *Arts*, fondé par M. *Christin*, dont le sujet étoit, « de déterminer le genre d'industrie qui pourroit occuper utilement les habitans de la plaine du Forez, sans nuire aux travaux de la campagne ».

Le concours qui eut lieu en 1783, n'ayant pas répondu aux vues de l'Académie, elle avoit espéré qu'une année de délai lui procureroit de nouveaux Mémoires. Ce délai n'a produit qu'un supplément au Mémoire qu'elle avoit distingué. Elle doit des éloges au zèle de l'Auteur, mais elle

ne s'est pas crue dans le cas de décerner la couronne; & ne pouvant se flatter, par une nouvelle prorogation, d'obtenir rien de plus satisfaisant sur le sujet dont il s'agit, elle s'est déterminée à l'abandonner, & à proposer le Prix des *Arts* double pour l'année 1786, avec un nouveau problème ci après énoncé.

L'Académie ayant à distribuer en 1785 le *Prix de Physique* fondé par M. *Christin*, en a affecté les fonds au sujet qu'elle a continué, concernant la *mixtion de l'alun dans le vin*; & pour doubler le Prix de 600 liv., ci-devant proposé, & le porter à 1200 liv., elle a délibéré d'y joindre la somme de 100 écus, prise sur d'autres fonds dont elle peut disposer.

En conséquence, elle demande de nouveau « l'examen physique & raisonné de la dissolution de l'alun dans le vin, considérée relativement à la conservation du vin & à la conservation de la santé ».

Elle invite les Savans qui voudront s'en occuper, notamment l'Auteur du Mémoire ayant pour devise: *Sunt certi denique fines*, auquel elle a donné les plus justes éloges, de ne rapporter que des expériences authentiques, de les traiter en grand, & de répondre avec précision aux différentes questions énoncées dans le premier Programme, à la suite du problème, dans les termes suivans:

« 1°. La mixtion de l'alun dans le vin est-elle un sûr moyen de le
» conserver ou de rétablir sa qualité, lorsqu'elle est altérée? de quelle
» espèce d'altération dans le vin l'alun est-il le préservatif ou le cor-
» rectif?

» 2°. En quelle proportion faut-il mêler l'alun dans le vin, au cas que ce mélange soit reconnu avantageux?

» 3°. Le vin tenant en dissolution la quantité d'alun nécessaire à sa conservation ou à son amélioration, est-il nuisible à la santé? quels en sont les effets sur l'économie animale?

» 4°. Si l'alun, dissout dans le vin, est reconnu préjudiciable à la santé, est-il quelque moyen d'en corriger les effets nuisibles?

» 5°. Enfin, quelle est la manière la plus simple & la plus exacte de reconnoître la présence de l'alun & sa quantité, lorsqu'il est en dissolution dans le vin, sur-tout dans le vin rouge très-coloré? »

M. le Duc de Villeroy, Pair de France, Gouverneur Général de Lyon, & des Provinces de Lyonnais, Forez & Beaujolois, ayant envoyé à l'Académie, qui se félicite de l'avoir pour Protecteur, l'énoncé d'une question de Physique, & une médaille d'or qu'il désire être décernée, en l'année 1785, à l'Auteur qui aura fourni sur cette question le meilleur Mémoire; l'Académie, pour se conformer à ses intentions, a proposé le problème tel qu'il lui a été adressé.

« Les expériences sur lesquelles *Newton* établit la différente réfrangibilité des rayons hétérogènes, sont-elles décisives ou illusoires? »

L'examen dans lequel les Auteurs entrèrent, doit être approfondi, & leurs assertions fondées sur des expériences simples, dont les résultats soient uniformes & constants.

Le Prix est une médaille d'or de la valeur de 300 liv. Il sera distribué dans une séance publique de l'Académie, le premier mardi du mois de Décembre 1785.

Les Mémoires ne seront admis au concours que jusqu'au 1^{er} Août de la même année: le terme est de rigueur.

L'Académie ayant renoncé au sujet concernant la *plaine du Forez*, a arrêté de doubler le Prix des *Arts*, fondé par M. *Christin*, & de proposer, pour l'année 1786, le sujet suivant:

« Quels sont les moyens d'augmenter la valeur des foies nationales, en perfectionnant le tirage » ?

Le Prix consistera en deux médailles d'or de la valeur chacune de 300 liv. Les Mémoires ne seront admis que jusqu'au 1^{er} Avril 1786, & sous les autres conditions ci-dessus énoncées.

Pour les Prix d'*Histoire Naturelle ou d'Agriculture*, fondés par M. *P. Adamoli*, que l'Académie doit distribuer en 1786, elle propose le sujet qui suit :

« Quels sont les diverses espèces de lichens dont on peut faire usage en Médecine & dans les Arts » ?

Les Auteurs détermineront les propriétés de ces plantes par de nouvelles recherches & des expériences.

Ces Prix sont une médaille d'or de la valeur de 300 livres, & une médaille d'argent: ils seront distribués en 1786, après la fête de Saint-Pierre, & les Mémoires reçus au concours jusqu'au 1^{er} Avril seulement; les autres conditions suivant l'usage.

Nota. Le Prix de Mathématiques sur les *voûtes surbaissées*, est renvoyé à l'année 1787, comme il a été dit ci-dessus.

Car. Lud. l'Héritier, &c. Stirpes novæ aut minus cognitæ, descriptionibus & iconibus illustratæ, in-fol. Paris, chez Prévost, quai des Augustins.

Cet Ouvrage, dont un ou deux fascicules sont déjà imprimés, n'a pas encore été mis en vente pour des raisons particulières. Nous en rendrons compte aussi-tôt qu'il paroîtra.

Le premier fascicule contient 10 plantes & 11 Planches. Prix, 13 liv. 4 s. ; & 26 l. 8 s. gr. pap. vélin.

Le second fascicule contient 10 plantes & autant de Planches. Prix, 12 liv. ; & 24 l. gr. pap. vélin.



ASTRONOMIE. Connoissance des temps, ou exposition du mouvement des astres pour 1787, publiée par l'Académie Royale des Sciences, calculée par M. JEURAT, de la même Académie, & présentée au ROI par l'Auteur le 7 Novembre 1784. A Paris, chez Moutard, Imprimeur-Libraire de la Reine, rue des Mathurins, Hôtel de Cluni.

L'importance de cet Ouvrage consiste principalement dans la grande utilité dont il est pour la Géographie & pour la Marine. Des 1679, M. Picard en publia le premier volume en faveur des Astronomes; mais ce n'étoit guère qu'un calendrier raisonné. M. Jeurat, qui en a publié douze volumes depuis l'année 1775 qu'il en a été chargé, lui a donné une forme bien plus intéressante: c'est un petit Traité périodique d'Astronomie pratique, où l'on trouve annuellement les tables les plus nécessaires aux observateurs & aux amateurs zélés des progrès de l'Astronomie & de la Navigation.

Les annonces des phénomènes astronomiques qu'il convient de prévoir & d'observer, y ont toute l'étendue désirable; celles même de la planète d'Herfchel, quoique nouvellement découverte, sont dans ce volume-ci pour le 1^{er} & le 15 de chaque mois. Ajoutons que M. Jeurat y publie en même temps, & avant aucun autre Astronome, les tables de cette nouvelle planète, & sous une forme des plus commodes pour la pratique; car toutes les équations que la théorie nécessite sont additives; de sorte que chaque observateur peut lui-même faire promptement tous les calculs qu'il désirera à cet égard: d'ailleurs on voit avec plaisir la conformité de ces tables, toute récentes qu'elles sont, avec les observations; ce qui prouve que l'Astronomie a fait de nos jours des progrès considérables.

Dans les volumes précédens, M. Jeurat a publié tous les meilleurs Catalogues d'étoiles fixes: dans celui-ci il publie le Catalogue des étoiles zodiacales de Tobie Mayer, réduit au 1^{er} Janvier 1786. Il donne, page 368 & suivantes, un errata important pour rectifier les fautes d'impression échappées dans le volume pour 1785, concernant le Catalogue des étoiles fixes de Bradley.

Quant aux positions géographiques, M. Jeurat a encore singulièrement enrichi la table de la différence des méridiens des différens lieux, d'après les résultats de la célèbre Carte de la France de M. Cassini: il a lui-même calculé les longitudes & les latitudes des lieux les plus remarquables de la France, par une méthode rigoureuse, dont il donne un type de calcul qui ne laisse rien à désirer.

Ce volume est terminé par la position des principaux clochers de Paris, dont M. Jeurat a fait les calculs d'après ses propres observations.

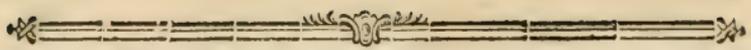
T A B L E

DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.

<i>SUITE</i> du Mémoire sur l'usage des huiles grasses dans la Médecine ; par M. Jean-Frédéric PICHLER.	Page 401
<i>Expériences sur l'air</i> , par M. CAVENDISH, de la Société Royale de Londres ; Traduites de l'Anglois par M. PELLETIER.	417
<i>Mémoire renfermant le récit de plusieurs expériences électriques faites dans différentes vues</i> ; par M. ACHARD.	429
<i>Lettre de M. INGEN-HOUSZ à M. J. VAN-BREDA</i> , au sujet de la quan- tité d'air déphlogistiqué que les végétaux répandent dans l'atmosphère pen- dant le jour, &c. &c.	437
<i>Suite des Extraits du Porte-Feuille de M. l'Abbé DICQUEMARE</i> . Orties Marines.	450
<i>Mémoire sur l'hiver rigoureux de 1783 à 1784</i> ; par le P. COTTE, Prêtre de l'Oratoire, Chanoine de l'Eglise de Laon, Correspondant de l'Académie Royale des Sciences, de la Société Royale de Médecine, &c.	455
<i>Essai d'un mouvement propre à tordre les fils</i> , exécuté par M. PAJOT DES- CHARMES en Mai 1783.	466
<i>Nouvelles Littéraires.</i>	469

A P P R O B A T I O N.

J'AI lu, par ordre de Monseigneur le Garde des Sceaux, un Ouvrage qui a pour titre: *Observations sur La Physique, sur l'Histoire Naturelle & sur les Arts, &c.* ; par M. M. ROZIER & MONGEZ le jeune, &c. La Collection de faits importans qu'il offre périodiquement à ses Lecteurs, mérite l'accueil des Savans ; en conséquence, j'estime qu'on peut en permettre l'impression. A Paris, ce 22 Décembre. 1784. VALMONT DE BOMARE.


TABLE GÉNÉRALE
DES ARTICLES
CONTENUS DANS CE VOLUME.

PHYSIQUE.

M ÉMOIRE sur les Machines aérostatiques ; par M. MEUSNIER, de l'Académie des Sciences.	Page 39
Réponse de M. SENEBIER à M. le Baron DE MARIVETZ.	75
Suite du Mémoire sur les Nuages parasites ; par M. DUCARLA.	31 & 94
Lettre de M. ACHARD, de Berlin, sur la manière de mesurer la hauteur des montagnes, au moyen du thermomètre.	287
Lettre aux Auteurs du Journal de Physique, sur l'attraction des Montagnes, sur les Brouillards.	303
Mémoire sur l'hiver rigoureux de 1783 à 1784, par le P. COTTE.	455
Sixième Mémoire d'Optique, ou illusions singulières de la vue ; par M. DE GODART,	219
Seconde Lettre de M. MICHAELIS, sur le Temple de Salomon, armé de conducteur.	297
Réponse de M. LICHTENBERG	302
Lettre sur l'électricité des Végétaux, par M. DE SAUSSURE.	290
Observation sur le froid du 30 Décembre 1783, par M. le Baron DE DIETRICH.	273
Description d'un Instrument propre à mesurer la densité de chaque couche de l'atmosphère, par M. DE FOUCHY.	345
Description d'un Electromètre.	228
Description d'une Machine pneumatique rectifiée, par M. CAVALLLO.	261
Mémoire renfermant le récit de plusieurs expériences électriques ; par M. ACHARD,	429

CHIMIE.

R EMARQUES sur l'origine & la nature de la Matière verte de M. Priestley, sur la production de l'air déphlogistiqué par le moyen de cette matière, & sur le changement de l'eau en air déphlogistiqué ; par M. INGEN-HOUZ.	Page 3.
---	---------

T A B L E G E N É R A L E.

479

<i>Lettre de M. SENEBIER à M. INGEN-HOUSZ, sur ses observations sur l'eau imprégnée d'air fixe, de différens acides, publiées dans le Journal de Physique du mois de Mai 1784.</i>	76
<i>Réponse à cette Lettre.</i>	437
<i>Suite des Observations & Expériences de M. KIRWAN, sur le phlogistique.</i>	13
<i>Mémoire sur la vitrification de la terre alumineuse, mêlée en proportions différentes & connues avec des sels; par M. ACHARD.</i>	137
<i>Mémoire sur la cristallisation des Sels déliquescens, avec des observations sur les Sels en général; par M. PELLETIER.</i>	205
<i>Mémoire sur la décomposition de l'air atmosphérique par le plomb; par M. LUZURIAGA.</i>	252
<i>Nouveau procédé pour faire l'Ether nitreux, par M. WOLF, traduit de l'Anglois par M. PELLETIER</i>	352
<i>Expériences sur la Mine du Cobalt calcinée; par M. MARGRAF.</i>	355
<i>Mémoire sur l'inflammation spontanée des Herbes cuites dans des corps gras; par M. N. J. SALADIN, Médecin à Lille en Flandre.</i>	370
<i>Expérience sur l'air; par M. CAVENDISH.</i>	417

HISTOIRE NATURELLE.

<i>MÉMOIRE sur le Spath phosphorique calcaire d'Apremont; par M. NICOLAS, de Nancy.</i>	28
<i>Nouveau Voyage Minéralogique fait dans cette partie du Hainaut, connue sous le nom de Thiérache; par M. MONNET, Inspecteur des Mines.</i>	81
<i>Suite de ce Voyage.</i>	161
<i>Mémoire sur l'organisation des parties par lesquelles certains mollusques s'attachent & saisissent leur proie; par M. l'Abbé DICQUEMARE.</i>	70
<i>Description des Orties marines, par M. l'Abbé DICQUEMARE.</i>	450
<i>Voyage à la partie des montagnes de Chaillot-le Vieil, près la vallée de Champoléon en Dauphiné; par M. PRUNELLE DE LIERRE.</i>	174
<i>Mémoire sur les Volcans éteints du Val di Noto en Sicile; par M. DE DOLOMIEU.</i>	191
<i>Lettre de M. DEFAY, sur l'accouplement de quelques oiseaux sauvages dans l'état de domesticité.</i>	293
<i>Description d'une Pierre élastique, par M. le Baron DE DIETRICH.</i>	275
<i>Notice du prétendu Régule d'antimoine natif, découvert en Transilvanie par M. DE RUPRECHT.</i>	276
<i>Recherches sur l'Ambre gris par M. le Docteur SCHWEDIAWER.</i>	278
<i>Dissertation sur la sensibilité des Insectes, précédée de quelques observations sur la Mante; par l'Abbé POIRET.</i>	334
<i>Lettre sur les becs de sèche qui se rencontrent dans l'ambre gris; par M. ROMÉ DE L'ISLE, des Académies Royales de Berlin, Stockholm, &c.</i>	372

M É D E C I N E.

E XPÉRIENCES sur la respiration animale dans le gaz déphlogistiqué; par M. le Comte DE MOROZZO.	Page 102
Mémoire sur les Bains de vapeurs de Russie, par M. Ribéiro SANCHÈS.	141
Mémoire sur l'abus des Alimens; par M. Joseph CHARDOILLET.	241
Lettre de M. le Baron DE DIETRICH, sur la mort du Docteur PRICE.	274
Traité sur le Venin de la Vipère, sur les Poisons Américains, sur le Laurier-Cerise, & sur quelques autres Poisons végétaux; par M. Félix FONTANA,	359
Mémoire sur l'usage des Huileux en Médecine; par M. Jean-Frédéric PICH- LER.	321
Suite de ce Mémoire.	401
Lettre de M. MAUDUYT, sur l'annonce du Traitement de M. LEDRU.	382

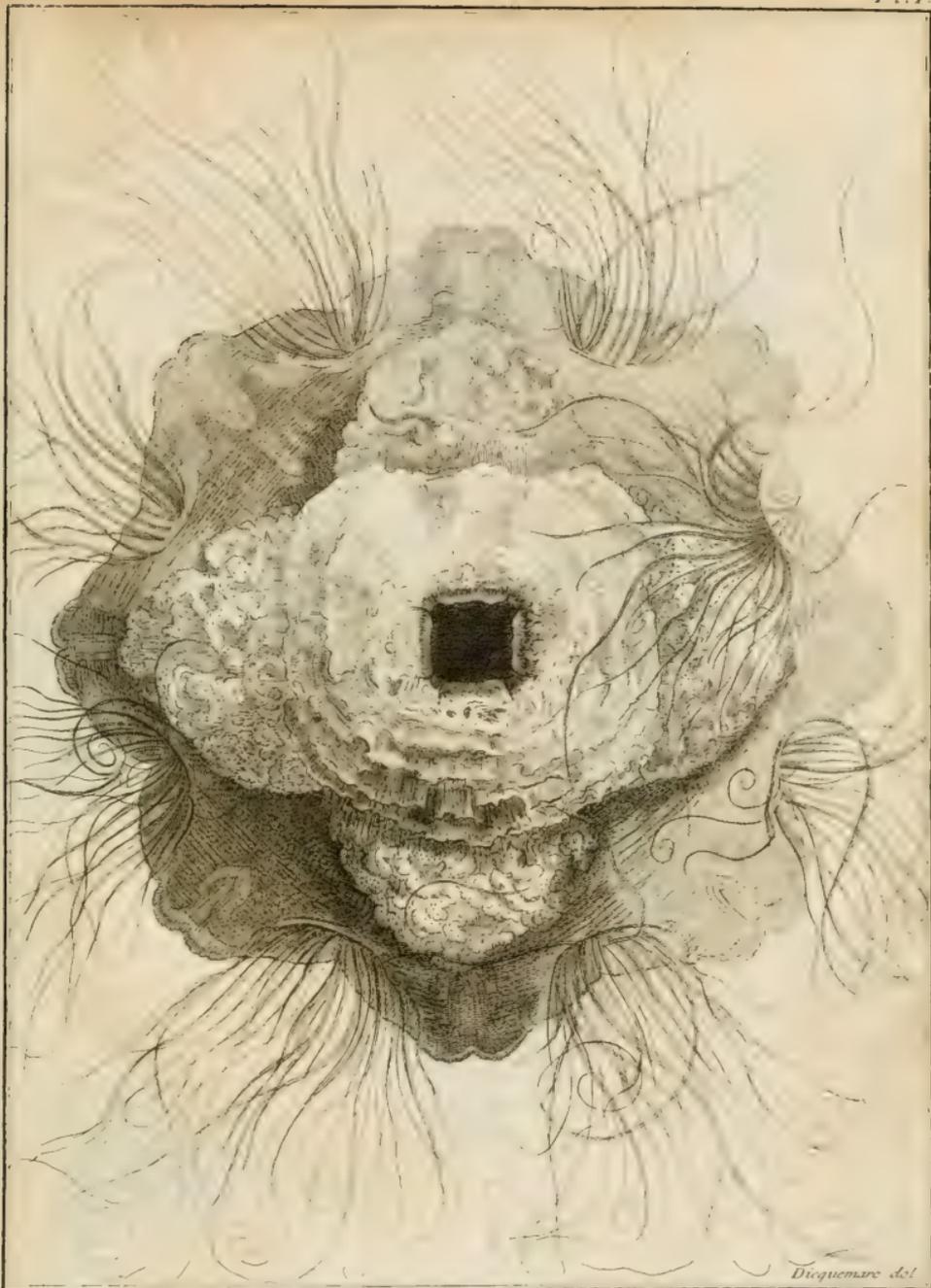
A R T S.

M ÉMOIRE sur le premier drap de laine superfine du cru de la France; par M. DAUBENTON.	Page 130
Lettre sur la distillation des Eaux-de-vie, par M. POULLETIER.	291
Remarques sur la manière de conserver le Vinaigre, traduites du Suédois de M. SCHEPPE; par Madame P*** de Dijon.	296
Lecture de M. l'Abbé MIGNON d'Alençon, sur le Cadran solaire de M. CARAYON fils.	377
Description du traitement de la Mine grise de cuivre antimoniale des mines de Baigorri; par M. le Chevalier DE LA CHABEAUSSIÈRE, Ingénieur des Mines.	374
Essai d'un mouvement propre à tordre les fils; par M. PAJOT DES-CHARMES.	466

A G R I C U L T U R E E T B O T A N I Q U E.

M ÉMOIRE sur la culture & l'arrosement des Prés.	Page 331
Nouvelles Littéraires.	78—153—233—305—383—469.





Davembro 1784.

Diquezere del

Sellier 5



