



S. 996.

OBSERVATIONS

S U R

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, Chevalier de l'Église de Lyon, de l'Académie Royale des Sciences, Beaux-Arts & Belles-Lettres de Lyon, de Villefranche, de Dijon, de Marseille, de Nismes, de Flessingue, de la Société Impériale de Physique & de Botanique de Florence, de Berne, de Zurich, de Madrid, Correspondant de la Société des Arts de Londres, de la Société Philosophique de Philadelphie, &c. ancien Directeur de l'École Royale de Médecine-Vétérinaire de Lyon.

J U I L L E T 1778.

T O M E X I I .



A P A R I S ;

Au Bureau du Journal de Physique, rue & Hôtel Serpente.

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

A V E C P R I V I L È G E D U R O I .

BRITISH MUSEUM



BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY

BRITISH MUSEUM

BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY

BRITISH MUSEUM



BRITISH MUSEUM

BRITISH MUSEUM

E X P L I C A T I O N

Des Fourneaux , Alambics & Pieces qui en dépendent , cités dans le Mémoire suivant.

N^o. 1. *Fourneau à bois , Alambic , Cheminée , vus pardevant.*

FIGURE 1. A, maçonnerie du Fourneau. B, ouverture par où l'on met le bois. C, porte pour fermer le Fourneau. D, chaudiere dans laquelle est le vin. E, chapiteau de l'Alambic, & couvercle de la chaudiere. F, bec ou queue du chapiteau qui s'adapte avec le serpent. G, tuyau par où l'on charge la chaudiere. H, tuyau de décharge pour faire sortir la vinasse après la distillation. I, cheminée. K, tirette ou modérateur du feu.

FIGURE 2. L, couvercle de la chaudiere, percé de huit trous pour y appliquer autant de chapiteaux M. N, tuyau par où l'on change la chaudiere. C'est le premier couvercle présenté par l'auteur, auquel il a substitué, avec raison, le chapiteau E.

FIGURE 3. N^o. 1. *Coupe du Fourneau, vue à vol d'oiseau.* A, maçonnerie. B, bouche du Fourneau. C, porte du Fourneau. D, passage du tuyau de décharge, ménagé dans la maçonnerie. E, barreaux de fer pour supporter la chaudiere dans toute sa longueur & sa largeur. F, ouverture de la cheminée. G, couvercle de la chaudiere.

FIGURE 4. A, chaudiere. B, tuyau de décharge qui traverse le mur.

N^o. 2. *Fourneau à charbon de terre , Alambic , Cheminée , vus pardevant.*

FIGURE 1. A, maçonnerie. B, porte du Fourneau. C, cendrier. D, barreaux pour porter la chaudiere au-dessus du plan incliné qui conduit jusqu'aux seconds barreaux E, qui sont ceux qui portent le charbon de terre, & laissent tomber la cendre & les débris des charbons dans le cendrier. F, ouverture de la cheminée. G, cheminée. H, tirette ou modérateur du feu.

FIGURE 2. I, couvercle de la chaudiere, percé de trois trous & comme ceux L du N^o. 1, garni de collets, avec des rebords sur lesquels on adapte les chapiteaux K, garnis de deux queues ou becs O O. L, tuyau par où l'on charge la chaudiere. L'Auteur préfere le chapiteau E du N^o. 1. Ces trois chapiteaux peuvent être adaptés à la même chaudiere.

N^o. 3. C'est la chaudiere garnie du couvercle E du N^o. 1.

N^o. 4. *Alambic de forme ronde propre à distiller à feu nud ou au bain-marie, & à distiller les marcs.*

FIGURE 1. A, maçonnerie du Fourneau. B, bouche & porte du Fourneau. C, ouverture pratiquée pour laisser passer le tuyau de décharge. D, barreaux pour supporter la chaudiere. E, bouche de la cheminée. F, cheminée. G, tirette.

FIGURE 2. H, chaudiere surmontée du chapiteau. I, tuyau de décharge. K, tuyau pour remplir la chaudiere si on distille à feu nud, ou pour laisser échapper la vapeur de l'eau de la chaudiere, si on distille au bain-marie. L, chapiteau garni de deux becs qui s'adaptent avec le serpent.

FIGURE 3. N, bain-marie qu'on place sur la chaudiere, & qui est environné par l'eau de la chaudiere.

FIGURE 4. OO, bain en forme de grillage, pour distiller les marcs.

FIGURE 5. P, pipe ou réfrigérent. QQ, serpent qui s'adapte au bec du chapiteau, & va fortir en R pour conduire l'eau-de-vie dans le bassiot. S, robinet de la décharge complete de l'eau de la pipe. T, tuyau ménagé pour changer l'eau chaude, ouvert à fommel par où il reçoit l'eau de la pipe, & la laisse échapper en U.

N^o. 5. *Alambic en forme de Baignoire, garni d'un fourneau intérieur.*

FIGURE 1. A, chaudiere ou baignoire. B, ouverture du fourneau & sa porte. C, fourneau de même diametre que la cheminée D.

FIGURE 2. EE, grillage que l'on applique sur le fourneau lorsque l'on veut distiller les marcs.

○ B S E R V A T I O N S



OBSERVATIONS

E T

MÉMOIRES

S U R

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

M É M O I R E

De M. BAUMÉ, du Collège de Pharmacie de Paris, &
de l'Académie de Madrid,

Couronné par la Société libre d'Émulation, établie à Paris pour l'encouragement des Arts & des Inventions utiles, & qui a obtenu le Prix de 1200 livres sur cette question : Quelle est la meilleure manière de construire les Alambics & les Fourneaux propres à la distillation des vins, pour en tirer les Eaux-de-vie?

Les Météores aqueux sont de vrais exemples de la distillation en grand.

TOUTE importante qu'est la distillation des vins pour en tirer l'eau-de-vie, on ne peut disconvenir que cette opération est encore très-
Tome XII, Part. II, JUILLET 1778. A

2. OBSERVATIONS SUR LA PHYSIQUE,
imparfaite, soit par rapport à la construction des vaisseaux, soit même
quant à la manière d'y procéder.

Cette question que la société d'émulation choisit pour le sujet d'un
de ses prix, est une des plus intéressantes pour le commerce des eaux-
de-vie en France, qui, je crois, a besoin d'être ranimé.

Les brûleurs se succèdent les uns aux autres, & se servent sans
réflexion, & de temps immémorial, des alambics qu'ils trouvent
tout établis : le peu de progrès qu'ils ont fait, vient de ce qu'ils
ne sont pas assez instruits sur la théorie de la distillation. C'est dans
les grandes villes où les savans & les artistes sont réunis, qu'on
peut espérer de perfectionner un art aussi utile au commerce, soit par
des conseils, soit en opérant eux-mêmes ; mais il est presque impos-
sible qu'ils puissent y faire usage de leurs connoissances, sur-tout à
Paris : la distillation en grand des liqueurs fermentées, est prohibée,
& la fabrication de toute espèce d'eau-de-vie, sont des objets de
faïsse, qui produisent les effets qu'on devoit en attendre, qui est
de rebuter tous ceux qui pourroient contribuer à perfectionner la
distillation en grand.

J'ai fait faire deux grands alambics, l'un de vingt muids, ou de
six mille pintes, & l'autre de mille pintes. Le premier étoit pour
un particulier qui m'avoit prié d'être l'architecte de sa construction,
& le second me sert à des travaux particuliers qui exigent des dis-
tillations volumineuses. En faisant construire ces vaisseaux, j'ai fait
l'application de la théorie qui m'a paru la meilleure, & j'ai fait usage
des connoissances pratiques que j'ai acquises par une longue habi-
tude à me servir des vaisseaux distillatoires. Je puis assurer d'avance
que ces vaisseaux remplissent toutes les indications qu'on se propose
sur cette matière. C'est de ce travail dont je vais rendre compte ;
je me trouverai fort heureux s'il mérite l'approbation de la société
d'émulation.

CHAPITRE PREMIER (1).

Si la forme actuelle des chaudières & de leurs chapiteaux est la
meilleure, & quelle seroit celle qu'on jugeroit la plus avantageuse ?

Nous partagerons en deux sections la proposition donnée dans ce
chapitre, & nous commencerons par le premier membre.

(1) Ces divisions de chapitre, & ces chapitres, sont énoncés dans le programme ;
& les concurrens ont été invités à ne pas en intervertir l'ordre.

PREMIERE SECTION.

Si la forme actuelle des chaudières & de leurs chapiteaux est la meilleure.

Un alambic, soit petit, soit grand, est toujours composé de deux ou trois pièces; celle inférieure, qui se place dans le fourneau, se nomme le *chaudron* ou la *chaudière*. Celle qui s'applique sur la chaudière, se nomme le *chapeau* ou le *chapiteau*: ces deux pièces réunies, forment ce que l'on nomme un alambic propre à distiller à feu nud. A ces deux pièces on en joint souvent une troisième qui plonge dans la chaudière, on la nomme le *bain-marie*; le chapiteau doit s'adapter également sur le bain-marie; les trois pièces réunies forment un alambic propre à distiller au bain-marie. Nous rendrons compte, à mesure que l'occasion nous en fournira les moyens, des avantages & des inconvéniens de ces deux especes d'alambics.

Pour mieux faire sentir les inconvéniens qui résultent de la forme qu'on donne aux alambics qui sont d'usage dans les brûleries, nous ne pouvons nous dispenser de décrire ici ces mêmes alambics, mais sommairement, afin de nous procurer l'occasion de faire nos observations, d'après lesquelles nous proposerons la forme que l'expérience nous a apprise être la plus avantageuse pour des distillations volumineuses.

La description que nous allons donner, est tirée de l'Encyclopédie, au mot *Distillation*.

La chaudière dans les brûleries, est ronde, elle a deux pieds & demi de hauteur, & 2 deux pieds & demi de diamètre environ; elle est plus ou moins rétrécie par la partie supérieure, afin de diminuer son diamètre qu'on a réduit à 9 ou 10 pouces. Ce vaisseau contient environ 40 veltes ou 320 pintes; on en fait de plus grands, & on en fait de plus petits. On pratique au bas de la chaudière un trou de 2 pouces de diamètre, auquel on adapte & on soude un tuyau de cuivre de même diamètre, & de 12 ou 14 pouces de long, & qui traverse l'épaisseur du fourneau pour sortir tout-à-fait. On bouche ce tuyau avec un bouchon de liège; il sert à vuidier la chaudière lorsque cela est nécessaire.

La plupart des brûleurs pratiquent encore une ouverture d'un pouce & demi de diamètre à la partie supérieure de la chaudière, pour pouvoir la remplir, sans être obligé de déluter le chapiteau. Le chapiteau est de même diamètre que l'ouverture de la chaudière; il a 12 à 13 pouces de hauteur, & il s'élargit de quelques pouces à la partie supérieure, & prend une forme semblable à celle de la tête d'un arrosoir, mais sans avoir des trous comme elle: il s'adapte sur la chaudière lorsqu'on veut distiller.

7 OBSERVATIONS SUR LA PHYSIQUE.

Le chapiteau ou chapeau est garni d'un tuyau exactement soudé ; & qu'on nomme la *queue & bec* dans les laboratoires de pharmacie ; il a 2 pieds de long, 4 pouces de diametre à l'endroit où il est soudé, & va en diminuant jusqu'à la réduction d'un pouce de diametre ; il est un peu cintré comme les anses des pots au lait.

La queue du chapiteau va se réunir à un serpentín de cuivre, & entre dans son intérieur d'environ un pouce & demi. Ce serpentín a un pouce & demi de diametre, & se termine en diminuant ; à n'avoir qu'un pouce de diametre par l'extrémité inférieure ; ce serpentín qu'on nomme aussi *serpentine*, fait six ou sept tours en spirale sur lui-même, qui sont espacés à 6 ou 7 pouces l'un de l'autre, & soutenus par trois barres de cuivre posées perpendiculairement.

On place ce serpentín dans une cuve qu'on remplit d'eau froide ; & à 18 pouces de distance du fourneau.

Les joints du chapiteau & de la chaudière se lutent avec de la cendre feche, retenue par une bande de linge & de la ficelle.

Ceux de la jonction de la queue du chapeau au serpentín, se lutent avec de la terre grasse humide, assujettie par une bande de linge & de la ficelle.

R E M A R Q U E S.

Les alambics dans les brûleries, s'écartent peu de la forme dont nous venons de donner la description, d'après l'Encyclopédie. La chaudière a toujours celle d'une poire ; c'est pour cette raison qu'on lui donne les noms de *poire*, de *vesse* & de *cucurbite*. Ces vaisseaux different un peu de ceux dont on fait usage dans les laboratoires de pharmacie, en ce qu'ils n'ont point de gouttières dans l'intérieur du chapiteau, & en ce que le chapiteau n'est pas doublé d'une espece de chaudron, qu'on nomme *réfrigérant*, pour contenir de l'eau, sous le prétexte de condenser les vapeurs qui s'élevent dans son intérieur. Les alambics des brûleries, enfin, sont comparables à de grandes cornues qui feroient de deux pieces, & dans lesquelles la distillation se fait de la même maniere, c'est-à-dire, que ce qui s'éleve de la chaudière, passe tout en vapeurs forcées par la violence du feu, & leur condensation ne se fait que dans le serpentín par la fraîcheur de l'eau dans laquelle il est plongé.

Les changemens qu'on a faits aux alambics de pharmacie, ne me paroissent ni suffisans, ni bien entendus pour la distillation en grand des liqueur fermentées ; à l'effet d'en obtenir avec économie la partie spiritueuse : il est à présumer que c'est faute d'avoir bien entendu la théorie de la distillation, qu'on doit attribuer le peu de progrès qu'on a fait sur cette matiere,

« La distillation est une évaporation par le moyen de laquelle on » sépare, à l'aide du feu, les substances liquides & volatiles d'avec » les fixes, ou une évaporation qui se fait dans des vaisseaux clos, » appropriés, afin de recueillir & conserver à part les substances que » le feu fait élever ». (*Voyez* chymie expérimentale & raisonnée, premier volume, page 83.)

Nous croyons devoir adopter cette définition, parce qu'elle nous paroît exacte & conforme à l'expérience. Nous allons même nous en servir pour faire connoître la défecuosité des alambics d'usage dans les brûleries.

1°. Il est bien démontré qu'une liqueur renfermée dans un alambic, & qui reçoit l'action du feu, s'éleve en vapeurs, comme si elle étoit exposée à l'air libre; avec cette différence, que l'évaporation est plus grande dans les vaisseaux clos, parce qu'elle se fait comme dans le vuide, ainsi que l'ont dit plusieurs physiciens, & particulièrement M. Baumé, qui la démontré d'une maniere frappante dans un Mémoire sur le froid que les liqueurs produisent en s'évaporant.

Au premier degré de chaleur, les vapeurs qui s'élevent dans l'alambic, raréfient tellement l'air, que ce qu'il en reste peut être compté pour rien; ainsi, le concours de l'air n'est point nécessaire à l'évaporation des liqueurs: mais la surface qu'on fait occuper à une liqueur qui s'évapore, est ce qu'il y a de plus essentiel à observer; plus les fluides en occupent, plus leur évaporation est prompte. D'après cette théorie, il est donc bien important de donner aux alambics le plus grand diametre qu'il est possible, en observant la hauteur qui ne doit pas être au-delà de celle qui est la plus commode pour donner à la chaudiere une contenance convenable, laquelle doit être proportionnée. Nous parlerons de ces proportions dans un instant.

Le rétrécissement qu'on pratique aux chaudières qui sont actuellement en usage, pour leur donner la forme d'une poire, qu'on surmonte ensuite d'un collet étroit, plus ou moins élevé, est le plus grand de tous les défauts; cette construction rapproche la chaudiere plus ou moins d'un éolipile, & elle en a aussi les effets, c'est-à-dire, que les vapeurs qui s'élevent de la surface de la liqueur, ne peuvent enfiler le collet & le chapiteau qu'à l'aide d'un plus grand degré de chaleur capable de vaincre la résistance qu'elles trouvent dans cette partie étroite, comme dans l'éolipile. J'ai constaté ce fait par une longue pratique, en me servant comparativement d'alambics de même diametre, dont l'un avoit un chapiteau élevé comme on les faisoit autrefois, & l'autre à chapelle-basse, tel qu'il est gravé dans les élémens de pharmacie, troisième édition, page 12. Si ce raisonnement & ces observations ne sont pas suffisamment convainçans, nous en donnerons la démonstration d'une maniere plus complète, lorsque nous parlerons du serpentín; ce que je ne pourrois

6 OBSERVATIONS SUR LA PHYSIQUE,

faire à présent, sans intervertir l'ordre prescrit dans le programme:

2°. Tout ce que nous venons de dire sur le rétrécissement de la partie supérieure de la chaudiere, est applicable à la construction du chapiteau, qui ne peut pas être d'un plus grand diametre que celui de l'orifice de la chaudiere, puisqu'elle doit le recevoir; mais si au lieu de terminer le bec & la queue à un point d'ouverture, comme on le pratique ordinairement, on lui donnoit, au contraire, 2 pouces & demi de diametre à son extrémité; & si l'on donnoit également au serpentín un pareil diametre dans toute sa longueur, cet alambic, tout défectueux qu'il est, rendroit un service à peu près double de celui qu'il rend dans son état de défectuosité; & consommeroit moitié moins de bois, c'est-à-dire, qu'on seroit deux distillations dans le même espace de temps, avec la même quantité de matieres. J'ai par-devers moi la démonstration complete de cette vérité, où, dans une distillation en grand (d'autres matieres que des vins), j'ai fait un changement de cette nature; j'ai gagné 8 sur le temps, & 6 en bois sur la dépense; c'est-à-dire, que la distillation qui ne pouvoit se faire auparavant qu'en deux jours & deux nuits, & qui consommoit une corde & demie de bois, je suis parvenu à faire deux distillations par jour, & la même quantité de bois faisoit le service de six distillations des mêmes quantités de substances, & dans les mêmes vaisseaux.

3°. Les brûleurs tiennent encore plus ou moins à l'ancienne forme des alambics à colonnes. Tous leurs alambics ont des collets qui s'élevent depuis un pied jusqu'à trois, au lieu de six ou huit qu'ils avoient autrefois; cependant, nous ne pouvons disconvenir, que par rapport à leur forme de poire ou de vessie il y auroit de l'inconvénient à les supprimer entièrement. Les liqueurs passeroient en substance au moindre gonflement; ainsi, à cause de leur mauvaise construction, il est difficile de ne pas leur donner au moins un pied d'élevation au-dessus de la chaudiere; l'inutilité des hautes colonnes au-dessus des alambics est maintenant trop bien démontré pour s'y arrêter. On peut, sur cet objet, consulter les élémens de pharmacie, par M. Baumé.

4°. La maniere de luter les joints des vaisseaux est très-défectueuse; la cendre est une substance poreuse qui laisse passer les vapeurs spiritueuses avec beaucoup de facilité. Il est à présumer qu'on ne fait usage de ce lut, que parce que les vaisseaux sont mal faits & ne joignent pas; mais lorsque les collets des alambics sont bien faits, des bandes de vessie mouillées, retenues par de la petite ficelle, est le meilleur lut qu'on puisse employer. La terre grasse n'est pas d'un meilleur usage, j'entends celle dont on se sert pour luter le bec du chapiteau au serpentín; la chaleur la seche & la fait

SUR L'HIST. NATURELLE ET LES ARTS. 7
fendre, & laisse des issues par où s'évapore beaucoup d'esprit-de-vin.
La vessie mouillée est de même un excellent lut pour la jonction de
ces vaisseaux.

SECONDE SECTION.

Quelle seroit la forme des Alambics la plus avantageuse.

ALAMBIC, N^o. I.

Description d'un Alambic de 12 pieds de long, sur 6 pieds & demi de large.

D'APRÈS les principes que nous venons de poser, je vais décrire six
alambics, dont les modeles accompagnent mon Mémoire.

L'alambic, n^o. 1, est une grande baignoire de 12 pieds de long,
sur environ 6 pieds de large; elle a à peu près 3 pieds de hauteur,
moins profonde d'un pouce du côté de la cheminée que du côté
de la vuïdange.

A la partie la plus profonde & du côté de la porte du fourneau,
on pratique une douille de 2 pouces de diametre, qui traverse
l'épaisseur du fourneau, au moyen de la pente que l'on a donnée au
fond de la chaudiere; & de la douille on peut vuïder ce vaisseau com-
modément, lorsque cela est nécessaire.

Sur cette chaudiere on soude exactement un couvercle de même
étendue, percé de huit trous, ou d'un plus grand nombre si on le
veut; ce couvercle doit être d'un cuivre un peu fort & un peu
bombé comme le modele. Chaque ouverture est de 18 pouces de
diametre, surmontée d'un collet de 3 ou 4 pouces de haut, & ter-
minée par un cercle de cuivre tourné, de 6 lignes d'épaisseur, sem-
blable aux petits cercles de fer-blanc qui sont au modele. Ces cercles
sont pratiqués pour donner plus d'épaisseur à ces endroits, & plus de
facilité à faire joindre les chapiteaux sur les collets.

Sur le devant, on soude une virole tournée, d'un ou de deux
pouces de hauteur & de deux pouces de diametre; c'est par cette
ouverture qu'on introduit la liqueur; par ce moyen, on n'a pas la
peine de déluter les chapiteaux chaque fois qu'on veut distiller. Il
est essentiel que cette virole soit tournée, afin qu'on puisse la
boucher commodément avec du liège.

On n'a pas soudé exprès le modele de couvercle sur la chaudiere,
afin qu'on puisse l'ôter, & appliquer en place d'autres couvercles,
qui vont former successivement encore trois autres alambics.

Sur chacun des collets dont nous venons de parler, on adapte un
chapiteau d'alambic ordinaire, de forme conique, & d'environ 18

8 OBSERVATIONS SUR LA PHYSIQUE;

pouces de hauteur jusqu'au niveau de la gouttiere qui est dans l'intérieur. Cette gouttiere doit avoir 2 pouces de large, sur autant de profondeur.

A ce chapiteau on pratique une tuyere au niveau de la gouttiere, & assez longue pour déborder le fourneau d'environ 6 pouces: elle doit avoir 4 ou 5 pouces de diametre vers le chapiteau, & aller en diminuant à 2 pouces d'ouverture par l'extrémité; c'est cette partie qu'on nomme *queue* ou *bec de chapiteau*.

A chaque bec de chapiteau on adapte un serpentín de 2 pouces de diametre. Nous parlerons de sa construction dans un autre endroit, ainsi que des bassinets.

J'ai fait construire, en 1775, un alambic en cuivre étamé, sur le modele que je présente. Il a 16 pieds de long, 4 pied de largeur, & 2 pieds & demi de hauteur, beaucoup moins arrondi que le modele; les angles sont seulement arrondis. Il tient 20 muids. J'ai fait pratiquer sur le couvercle 16 chapiteaux sur deux rangées paralleles, de 16 pouces de diametre chacun, arrangés & disposés de même avec des collets & des cercles de cuivre tournés, ainsi qu'aux chapiteaux, afin que la jonction de ces pieces fût aussi exacte qu'elle l'est aux petits alambics.

Au bec de chaque chapiteau on a adapté un serpentín, de 2 pouces de diametre dans toute sa longueur, & plongé dans une grande cuve pleine d'eau.

L'alambic dont je parle, contient 20 muids; on n'en mettoit que 18 de liqueur, afin de laisser une place suffisante au gonflement, ce qui arrive toujours au commencement de la distillation, mais qui est infiniment moindre, & même presque rien dans un vaisseau comme celui-ci, parce que la liqueur présente une grande surface en comparaison des chaudières ordinaires dont l'orifice n'a qu'un pied de diametre & souvent moins.

Cet alambic a été monté, & a travaillé à Paris environ une quinzaine de jours; des circonstances ont obligé le propriétaire de le démonter & de l'envoyer en province (il est actuellement à Vauvert en Languedoc, à deux lieues de Nismes), ce qui m'a ôté la satisfaction de faire les observations que je me proposois. Néanmoins, dans ce court espace de temps, j'ai eu le plaisir d'observer qu'on faisoit facilement deux distillations en vingt-quatre heures, qu'on retiroit de chacune plus d'un muid de liqueur spiritueuse, & que l'on consommoit environ une demi-voüe de bois dans la journée.

Si l'on fait maintenant le calcul de la recette & de la dépense d'un pareil alambic, il sera facile de reconnoître que tout est à son avantage.

1°. Cet alambic a coûté près de 6000 livres avec les serpentins.

2°. Il contient autant que vingt alambics ordinaires d'un muid chaque

chaque, qui chacun font un objet de 2000 livres avec les serpentins, ce qui produit une somme de 40000 livres; mais comme il double le service des vingt alambics, il en représente quarante, ce qui produit alors une somme de 80000 livres.

3°. Les 20 alambics de la forme ordinaire ne peuvent faire qu'une distillation par jour. Ils consomment chacun environ un huitieme de voie de bois; ce qui fait pour 40 distillations, cinq voies de bois.

4°. Ce grand alambic n'exige pas plus de main-d'œuvre, que pour un seul d'un muid; il est tout aussi facile à remplir & à vider.

5°. La bâtisse du fourneau est moins dispendieuse que pour les vingt fourneaux des vingt petits alambics, &c. &c.

A L A M B I C, N°. 2.

La chaudiere de l'alambic du n°. 1^{er}. surmonté du couvercle & du chapiteau n°. 2, forment l'alambic, dont nous allons donner la description.

J'ai pensé devoir économiser sur la dépense de la construction de l'alambic précédent, en supprimant le nombre des chapiteaux & par conséquent celui des serpentins, conformément au modele de couvercle que je présente. Ce modele contient trois ouvertures pour recevoir trois chapiteaux de 2 pieds de diametre chacun; mais il est facile d'en pratiquer un quatrieme de même grandeur.

Chaque chapiteau est garni de deux becs; ce qui produit l'effet de huit chapiteaux au lieu de seize. Chaque double bec est un petit objet de dépense, en comparaison des chapiteaux qui se trouvent supprimés.

On pourroit faire les collets d'un plus grand diametre, si on le vouloit, mais ils seroient plus difficiles à tourner: à 2 pieds de large, ils sont suffisamment grands.

Les collets de cet alambic doivent avoir également 3 ou 4 pouces de hauteur, & garnis de cercles de cuivre tournés; ainsi que les chapiteaux, comme nous l'avons dit précédemment.

On pratique de même sur le couvercle de l'alambic une douille de cuivre tourné de 2 pouces de diametre pour remplir ce vaisseau sans être obligé de déluter les chapiteaux.

Néanmoins, comme l'écoulement de la vapeur qui s'éleve de la chaudiere, se fait en raison des ouvertures qu'on lui présente; je pense que cette seconde construction seroit un peu moins avantageuse pour la distillation; en ce que le nombre des ouvertures présente moins de surface pour donner passage aux vapeurs, que dans l'alambic n°. 1^{er}. Cet alambic présente 2592 lignes d'ouverture aux vapeurs; & le n°. 2 ne présente que 2187 lignes de surface ouverte. Cette

construction seroit seulement moins dispendieuse, en ce qu'elle diminue le nombre des chapiteaux & des serpentins : mais, au lieu de faire les chapiteaux ronds, on pourroit les faire ovales & de toute l'étendue de la largeur du couvercle de la chaudiere. Ils deviendroient aussi avantageux que les deux rangées de chapiteaux dans la construction de l'alambic n^o. 1^{er} ; mais leur forme ovale est un obstacle considérable, & il est difficile de croire que les chaudronniers puissent jamais parvenir à les faire assez réguliers, pour que les chapiteaux joignent aussi exactement que cela est nécessaire ; afin d'éviter les pertes pendant la distillation.

Tout ce qui s'écarte de la forme ronde est impraticable par les chaudronniers ; on ne peut compter ni sur leur adresse, ni sur leur exactitude pour faire & attacher exactement des cercles ovales. Nous rendrons compte dans l'article suivant des difficultés que j'ai éprouvées pour parvenir à faire exécuter des cercles ovales.

A L A M B I C , N^o. 3.

La chaudiere de l'alambic, n^o. 1^{er}, surmontée du chapiteau étiqueté n^o. 3, forme le modele que je présente.

Les couvercles des deux premiers alambics ont l'inconvénient de présenter beaucoup de parties pleines entre les chapiteaux, ce qui s'oppose à la sortie des vapeurs : c'est pour y remédier que je propose le modele suivant.

Au lieu de couvercle, comme dans les deux modes précédens, c'est un chapiteau ovale, ouvert dans toute son étendue, & qui n'oppose rien à l'ascension des vapeurs qui s'élevent de la chaudiere.

L'intérieur est garni d'une gouttiere de 2 pouces de large & autant de profondeur, ayant une pente vers les becs pour conduire la liqueur qui se condense. Le chapiteau, dont nous parlons, doit être amovible, garni d'un cercle de cuivre bien dressé. Le bord de la chaudiere doit être également garni d'un même cercle, pour que les deux pieces joignent exactement l'une sur l'autre ; au lieu qu'aux premiers modes ces cercles sont inutiles, celui des couvercles qu'on choisira devant être soudé sur la chaudiere & absolument stable. Ce chapiteau est garni de quatre becs ; ils doivent avoir chacun 6 pouces de diamètre à l'endroit où ils sont soudés, & se terminer à 2 pouces par l'extrémité, pour entrer dans quatre serpentins de deux pouces de diamètre, chacun dans toute leur étendue.

A la partie supérieure du chapiteau on pratique une douille de cuivre tourné de 2 pouces de diamètre ; c'est par cette ouverture qu'on remplit l'alambic. On se sert pour cela d'un entonnoir qui a un tuyau assez long pour descendre de quelques pouces au-dessous

de la gouttiere , afin qu'en amplifiant l'alambic il n'entre rien dans cette gouttiere.

D'après ce modele , j'ai fait faire un alambic de même forme & à bain - marie , pour rectifier beaucoup d'esprit de vin à la fois , pour des travaux particuliers dont j'ai besoin. Le bain - marie de cet alambic a 7 pieds de long , 2 pieds & demi de large & 2 pieds de profondeur.

La chaudiere ou cucurbite a 6 pouces de plus sur la longueur ; 4 pouces sur la largeur & 6 pouces sur la hauteur , afin d'avoir un volume d'eau suffisant qui entoure le bain-marie.

Le chapiteau est de même ouverture que le bain-marie & a 15 pouces de hauteur du dessus de la gouttiere intérieure ; la gouttiere a 2 pouces & demi de largeur , sur autant de profondeur ; elle est disposée en pente pour ramener vers les becs les vapeurs condensées en liqueur.

Ce chapiteau a deux becs de chacun 2 pouces & demi d'ouverture ; qui aboutissent à deux grands serpentins de 2 pouces de diametre dans toute son étendue , & qui fait trois circonvolutions dans une très-grande cuve qui contient environ trois mille pintes d'eau froide , afin de rafraichir & condenser les vapeurs qui passent dans le serpentin.

Depuis trois mois cet alambic distille tous les jours près de 800 pintes en 15 ou 16 heures. On pourroit faire la distillation en moins de temps , si cela étoit nécessaire. Il consomme très-peu de bois.

D'après la théorie que nous avons donnée de la distillation , & d'après l'expérience que nous avons acquise sur les services de ces nouveaux alambics , nous assurons qu'ils remplissent tous les avantages qu'on peut espérer des vaisseaux distillatoires : cependant nous croyons devoir avertir de ne faire exécuter le modele n^o. 3 qu'avec la plus grande circonspection , jusqu'à ce que l'art du chaudronnier soit mieux perfectionné qu'il ne l'est à présent.

J'ai éprouvé de la part de cette espece d'artiste des difficultés incroyables & des mal-adresses désespérantes ; enfin , j'ai été forcé de faire construire par un menuisier les principales pieces de cuivre qui , elles seules font toute la perfection d'un alambic ; n'ayant pas pu les faire exécuter par trois chaudronniers qu'on m'a présentés comme étant les plus habiles , & qui ont travaillé successivement l'un après l'autre pendant près de six mois.

Les principales pieces dont je parle , sont les cercles qui bordent les collets des pieces ; ces cercles doivent joindre les uns sur les autres aussi exactement que ceux qu'on pratique aux petits alambics & qui sont tournés : sans cette condition , on peut regarder un alambic absolument défectueux & hors d'état de pouvoir servir. Les cercles de l'alambic dont nous parlons , ne pouvoient être tournés

12 OBSERVATIONS SUR LA PHYSIQUE;

à cause de leur grandeur & de leur forme ovale; je les ai fait dresser au rabot par un menuisier très-adroit, qui les a ajustés si exactement, qu'ils joignent l'un sur l'autre, de façon qu'à peine peut-on voir les joints: en un mot, la jonction est si parfaite, qu'ayant distillé de l'eau sans luter, il ne fuyoit par aucun endroit. Cette perfection est aussi absolument nécessaire aux grands alambics qu'aux petits, & il est peut-être impossible de l'obtenir des mains mal-adroites des chaudronniers.

Ces difficultés nous déterminent à proposer un quatrième alambic, plus facile à faire par les ouvriers & qui remplacera à peu près ceux ovales, dont nous venons de parler, parce qu'il est construit sur le principes que nous avons ci-devant posés, & qu'il ne contiendra que peu ou point de clouure. La clouure des pièces, lorsque cela est nécessaire, est un objet capital; les chaudronniers sont accoutumés à percer les trous avec un poinçon & un marteau, ce qui produit une bavure plus ou moins épaisse entre les pièces: ils ne se donnent pas la peine de les ôter; ce qui fait une épaisseur à la rivure qui, outre qu'elle est très-désagréable à la vue, empêche la jonction intime de ces pièces. Ils prétendent suppléer à cette imperfection par un poids énorme de soudure, qu'ils recouvrent de beaucoup de plomb, afin d'en augmenter davantage le poids, parce que ces sortes d'ouvrages se font à tant la livre. Il leur arrive encore de mettre des clous trop longs, afin d'augmenter de même le poids des pièces: la rivure, alors, est plus difficile à faire; le clou s'écroûit trop par l'impulsion du marteau, il se casse sans qu'on s'en aperçoive, & la pièce coule par les clouures, malgré la surcharge de soudure qu'on applique mal à propos sur la tête des clous, & toujours sous le spécieux prétexte qu'il faut qu'ils soient entièrement recouverts.

L'alambic, dont nous allons donner la description, peut être fait sans clouure, ou du moins n'en avoir tout au plus qu'une au chapeau; encore ce sera dans le cas où l'on aura le malheur d'être entre les mains d'un mal-adroit, ce qui n'est pas difficile à rencontrer;

A L A M B I C, N^o. 4.

Description d'un Alambic rond, propre à distiller à feu nud, au bain-marie, & également convenable pour distiller les mares des fruits fermentés, à l'effet d'en tirer l'eau-de-vie, tout aussi bonne que celle des vins purs.

Première Pièce. On fait faire un baquet de cuivre rouge de 6 pieds de diamètre & de 2 pieds & demi de hauteur. Le chaudronnier

peut facilement restreindre cette piece, former par le haut un renflement & rétrécir l'ouverture de 5 pouces, pour former ce que l'on nomme un *bouillon* ; ce bouillon sert à donner de la grace à ce vaisseau & à éloigner le bain-marie des parois de la chaudiere. On pratique un collet de 3 ou 4 pouces de hauteur, couronné par un cercle de cuivre jaune ou rouge tourné. Au fond on soude un tuyau d'un pouce & demi ou 2 pouces de diametre, de 13 pouces de long avec un collet tourné à l'extrémité, pour pouvoir le boucher commodément avec du liège. A la partie supérieure de la cucurbite on pratique une douille tournée de 2 pouces de diametre & autant de hauteur. C'est par cette douille qu'on remplit ce vaisseau sans le déluter; on la bouche avec du liège.

Deuxieme Piece. Le chapiteau doit avoir 18 pouces de hauteur au dessus du collet de la cucurbite. On pratique dans l'intérieur une gouttiere de 2 pouces de profondeur & de 2 pouces de large ; ce chapiteau a la forme d'un cône très-aplati. On pratique à deux endroits & au niveau de la gouttiere deux tuyaux d'un pied 4 pouces de longueur, de 8 pouces d'ouverture à l'endroit de la soudure, qui vont en diminuant, lesquels forment deux becs qui entrent de trois pouces par l'extrémité dans deux serpentins de deux pouces de diametre dans toute leur étendue ; lesquels doivent être plongés dans une grande cuve de bois ou cuivre, pleine d'eau froide.

La cucurbite & le chapiteau réunis forment l'alambic propre à distiller à feu nud.

Troisieme Piece. Lorsqu'on veut distiller au bain-marie, on introduit dans la cucurbite un second vaisseau d'étain ou de cuivre étamé, du même diametre que celui de l'ouverture de la cucurbite & de deux pieds de profondeur ; on adapte par-dessus le même chapiteau. Les trois pieces réunies forment l'alambic propre à distiller au bain-marie. On remplit d'eau la cucurbite, & on met dans le bain-marie la liqueur qu'on veut distiller ; on adapte les serpentins aux becs des chapiteaux, on lute les joints avec des bandes de papier enduites de colle de farine ou d'amidon, ou avec de la vessie coupée par bandes & bien mouillée.

Il y a une quantité énorme de marcs provenant des substances fermentées, qui sont, ou entièrement perdus, ou dont on tire une petite quantité de mauvaise eau-de-vie, parce qu'elle a toujours une odeur & une saveur désagréables, ce qui les a fait proscrire. Il en est de même des lies de vin, de cidre, de poiré ; cependant, lorsque ces substances sont traitées convenablement, elles fournissent une eau-de-vie, qui n'est absolument point différente de celle qu'on obtient directement des vins. Les eaux-de-vie des marcs ont tou-

jours une mauvaise odeur, parce qu'elles sont distillées à feu nud : mais j'ai reconnu par l'expérience, que lorsqu'on distille ces marcs au bain-marie, l'eau-de-vie qu'on en retire n'a plus les mauvaises qualités qu'on lui reproche ; elle est si semblable aux eaux-de-vie tirées immédiatement du vin, qu'il est absolument impossible de les distinguer. D'un autre côté, j'ai aussi reconnu par l'expérience, que les marcs distillés au bain-marie fournissent un tiers moins d'eau-de-vie, que lorsqu'on les distille à feu nud. D'après ces observations, j'ai imaginé un moyen fort simple pour les distiller d'une manière qui tienne le milieu entre le feu nud & le bain-marie : j'étois assuré d'avance que je retirerois tout autant d'esprit de vin, que lorsque je distillois ces marcs à feu nud ; & que l'eau-de-vie que j'en obtiendrois ne, différeroit point de celle obtenue au bain-marie.

J'ai mis 100 livres de marc de raisin dans un panier d'osier qui avoit une croix de bois sous son fond, d'environ 2 pouces de hauteur. Je plaçai ce panier dans un alambic de capacité suffisante, & je mis assez d'eau pour que le marc se trouvât bien délayé : je procédai à la distillation, & je tirai de ce marc la même quantité d'eau-de-vie que j'avois obtenue d'une pareille quantité, ci-devant distillée à feu nud sans panier. L'eau-de-vie que j'obtins n'avoit absolument point de goût étranger aux eaux-de-vie de vin ordinaire ; enfin elle n'avoit aucun des défauts qu'on reproche aux eaux-de-vie de marc.

Il est bien sensible, d'après ces expériences que j'ai répétées plusieurs années de suite & toujours avec le même succès, que les mauvaises qualités qu'on remarque aux eaux-de-vie de marc, ne leur viennent que de les avoir distillées à feu nud. L'odeur & la saveur qu'elles ont, leur sont communiquées par des portions de marc qui brûlent plus ou moins contre les parois de l'alambic : au moyen de l'intermède que nous proposons, on évite cet inconvénient. Mais je propose un vaisseau plus commode, & qui remplit mieux la même indication ; c'est de faire faire un collet de cuivre semblable à celui de la partie supérieure du bain-marie, (voyez le cercle, n^o. 4 ; cinquième Pièce) & d'achever la capacité du vaisseau en grillages de fil de laiton ; mais comme il m'a été impossible de le faire exécuter sous cette forme, j'ai pris le parti de faire faire un bain-marie en cuivre, & de le faire découper à jour, comme le modèle que je présente, qui est découpé dans la grosseur qui convient qu'il le soit pour le travail en grand. Il auroit été difficile de le faire sur l'échelle de pouce pour pied, (voyez n^o. 4, quatrième Pièce). Il est essentiel que ce grillage ne soit ni trop large, pour que peu ; ou point de marc ne passe au travers, ni trop étroit, dans la crainte

que le mucilage, que produit le marc pendant la distillation, ne bouche les trous ; ce qui empêcheroit le jeu de l'ébullition, ainsi que la liqueur de pénétrer le centre du marc, comme le seroit une toile qu'on voudroit employer en place de ce vaisseau.

Malgré cet expédient, il passe au travers du panier, & il passera de même au travers du grillage que je propose, un peu de parenchyme du fruit, qui produit une décoction trouble, qui touche immédiatement les parois de la chaudiere, mais cela ne doit pas inquiéter. Il n'en résulte aucuns inconvéniens pour la qualité de l'eau-de-vie ; parce que cette décoction n'est jamais n'i assez trouble, n'i assez épaisse pour former un dépôt au fond de l'alambic capable de brûler. D'ailleurs, les matieres qui s'échappent au travers de ces réseaux, sont toujours en petite quantité, & en suspension par le mouvement des parties de feu qui passent au travers du fond de la chaudiere pendant la distillation.

L'alambic, n^o. 4, est disposé pour distiller à feu nud & au bain-marie. Dans l'un & l'autre cas on adapte les serpentins aux becs des chapiteaux voyez un des deux serpentins que je présente pour modele, étiqueté n^o. 4, sixieme Piece.

La cuve a 7 pieds de profondeur & environ 6 pieds de largeur ; & contient aussi environ 6880 pintes. Une cuve de cette espece n'est point maniable lorsqu'elle est pleine d'eau ; cependant la hauteur de la chaudiere & du chapiteau n'est pas la même que celle où cette chaudiere se trouve, quand elle est garnie de son ban-marie : elle est de 3 pouces plus élevée dans cette dernière circonstance. Il est donc sensible, que lorsqu'on voudroit distiller au bain-marie, il faudroit mettre des calles sous les serpentins pour les élever de pareille hauteur, ce qui seroit impraticable ; mais quand on dispose la bâtisse du fourneau & du massif pour supporter les serpentins on prend ses dimensions avec l'alambic complet, c'est-à-dire, les 3 pieces réunies, chaudiere, bain-marie & chapiteau. On place le serpentin dans la direction des becs du chapiteau, & on introduit dans le serpentin un tuyau en cuivre ou en étain, que je nomme ajoutoire. Il doit entrer dans le serpentin d'environ 6 pouces. Cette Piece est étiquetée n^o. 4, septieme Piece. Elle doit aller & venir pour unir le bec du chapiteau avec le serpentin ; de maniere qu'en la retirant il en reste 3 pouces dans l'ouverture du serpentin, & les 3 pouces supérieurs sont pour le bec du chapiteau. La disposition de ces vaisseaux est pour distiller au bain-marie ; mais lorsqu'il faut distiller à feu nud dans le même alambic on ôte le bain-marie. Si l'on pose le chapiteau sur la chaudiere on s'apercevra qu'il est trop bas de toute la hauteur du collet du bain-marie, & les becs du chapiteau ne peuvent plus s'unir avec les serpentins. L'alambic alors ne

peut plus servir ; mais on fait pratiquer un cercle en cuivre ou en étain , de même diametre que la chaudiere , & de même hauteur que le collet du bain-marie. On adapte ce collet sur la chaudiere , & on met le chapiteau par - dessus : alors on a la même hauteur que si l'on distilloit au bain-marie , & les bocs du chapiteau se rapportent parfaitement bien avec l'ouverture des serpentins.

J'ai toutes ces Pieces établies en grand à Paris , qui travaillent depuis une trentaine d'années. J'offre avec plaisir de les faire voir à telles personnes qu'il plaira à la société d'émulation de nommer.

La cuve du serpentin est garnie d'un robinet pour la vuidier lorsque cela est nécessaire ; elle contient encore un tuyau de décharge ou de superficie. Ce tuyau est destiné à évacuer l'eau du serpentin , à mesure qu'elle s'échauffe. Lorsqu'il convient d'ôter l'eau chaude , on met dans cette cuve un entonnoir qui a un tuyau qui descend jusqu'au bas ; on fait tomber l'eau d'une pompe dans l'entonnoir : comme elle est plus pesante que l'eau chaude , elle tombe au fond , & élève d'autant la surface de l'eau qui sort par ce tuyau de décharge ou de superficie. Cette mécanique est nécessaire pour les alambics d'une grande capacité , où l'eau contenue dans les serpentins , n'est pas suffisante pour rafraîchir la totalité de la liqueur qui doit distiller , & où il faut changer d'eau pendant la distillation. Comme l'eau dans la cuve des serpentins s'échauffe par la partie supérieure & de couche en couche , on peut , au moyen de cette machine fort simple , ôter l'eau chaude quand il y en a. Ce tuyau de superficie a été mal placé sur le modele par l'ouvrier ; il doit l'être à gauche du bec inférieur du serpentin , ainsi qu'il est tracé , afin que l'eau , en s'évacuant , ne jaillisse pas sur le fourneau.

La Piece en équerre , n^o. 4 , Piece 8 , s'adapte au bec inférieur du serpentin ; elle sert à conduire perpendiculairement dans le bassiot la liqueur qui distille.

A L A M B I C , N^o. 5 :

Description d'un Alambic en forme de baignoire , dans l'intérieur duquel le fourneau est placé.

De temps immémorial on se sert dans les grandes cuisines de chaudières à cylindre , dans lesquelles on chauffe de l'eau pour laver la vaisselle ; on place le cylindre au centre , ou près des parois. Cette disposition est relative au diametre de la chaudiere , & au besoin de placer plusieurs personnes qui puissent travailler en même-temps. Le cylindre est à jour , & traverse toute la chaudiere. On
pratique

pratique au bas, dans son intérieur, un petit rebord pour supporter une grille de fer, laquelle est amovible; c'est dans l'intérieur de ce cylindre qu'on introduit le charbon. Il n'y a point de doute que cette disposition est très-commode & très-économique pour chauffer beaucoup d'eau; il y a l'inconvénient de la poussière & de la vapeur du charbon; mais il seroit facile d'y remédier, en faisant passer le tuyau au travers d'un carreau de vitre, comme on le fait à l'égard des tuyaux de poêle. Il faudroit alors pratiquer à quelques distances, au-dessus de la surface de l'eau, une porte pour introduire le charbon. Cette machine, très-simple & fort connue, ne l'est pas encore assez, sur-tout de ceux qui ont besoin de chauffer beaucoup d'eau, & d'en avoir toujours une provision sous la main. Il y a plusieurs arts où cette machine seroit très-commode & de la plus grande économie.

Quoi qu'il en soit, il est à présumer que c'est elle qui a donné l'idée de placer les fourneaux dans l'intérieur des alambics qui ont été proposés pour dessaler de l'eau de mer. En 1717, M. Gauthier, médecin de la marine, a donné la description d'un alambic de cette espèce; son Mémoire & la machine gravée, sont insérés dans le troisième volume des machines approuvées par l'académie. En 1740, on a traduit de l'Anglois en François, un ouvrage de M. Hales, qui a pour titre: *Instruction pour les mariniers, contenant la maniere de rendre l'eau de mer potable; de conserver l'eau douce, le biscuit, le bled, & de saler les animaux*, dans lequel cette même machine est rapportée & gravée. M. Poissonnier, conseiller d'état, médecin consultant du roi, &c., a depuis repris cette matiere; il a proposé un alambic mieux connu, praticable à bord des vaisseaux, & qui n'est sujet à aucun des inconvénients qui ont empêché qu'on ne se servît de ceux qu'on avoit faits avant lui. Cette machine est décrite & gravée dans le troisième volume de la Chymie expérimentale & raisonnée, par M. Baumé. Nous ne parlerons, ni des avantages, ni des inconvénients de ces alambics, qui avoient pour objet la distillation de l'eau de mer. Nous dirons seulement qu'on peut les simplifier, en supprimant différentes parties qui sont indispensablement nécessaires pour distiller à bord, à cause du roulis presque continuel du vaisseau; mais qui sont inutiles pour distiller sur terre, où l'alambic est stable & sans mouvement. Le modele, n°. 5, que je présente, a, si je ne me trompe, la simplicité qu'on doit rechercher dans ces sortes de vaisseaux, je l'ai fait sur la même échelle que celle de l'alambic, n°. premier, afin de pouvoir adapter celui qu'on voudroit choisir des deux couvercles, ou du chapiteau d'une seule piece que je présente. C'est une chaudiere de 12 pieds de longueur, & d'environ 6 pieds de largeur, comme celle du n°. premier. On pratique dans l'intérieur à un pouce, ou un pouce & demi

au-dessus du fond un tuyau d'un pied carré en cuivre bien brasé ; qui treverse toute la longueur de la chaudiere. Il doit être à jour par les deux bouts, soudé en soudure forte aux deux extrémités dans l'intérieur de la chaudiere. C'est ce tuyau qui forme le fourneau ; il a les dimensions convenables pour y brûler du bois : on pourroit y pratiquer une grille pour brûler du charbon de terre ou de bois. En construisant la chaudiere, on observe de tenir les bords plus haut d'un pouce par un bout que par l'autre, afin d'avoir une pente pour pouvoir la vuidier entièrement.

Du côté le plus profond, on pratique à l'ouverture du tuyau, une porte en forte tôle, avec gonds, pentures, loqueteaux & mentonnet pour fermer le fourneau à volonté.

A quelque distance de cette porte, soit à droite, soit à gauche, suivant la localité, on pratique une douille pour vuidier la chaudiere sans être obligé de déluter les chapiteaux.

A l'autre extrémité de la chaudiere, on adapte un tuyau de tôle carré ou rond d'un pied ou d'un pied & demi de longueur, qui prolonge d'autant le fourneau, afin d'éloigner la cheminée de la chaudiere ; puis on lute le tout avec des briques & de la terre à four. Sur cette prolongation, on élève un tuyau pour conduire la fumée dans une cheminée ; ou bien, on en fait une exprès en briques, si la localité le permet. Alors, il est nécessaire de donner à cette cheminée une capacité suffisante pour qu'un ramoneur puisse y entrer : on pratique de même que dans la cheminée des autres fourneaux une tirette pour régler le feu. La cheminée du modele n'a qu'un pied carré, parce qu'on suppose qu'elle sera adaptée à une cheminée ordinaire & qu'elle n'aura que quelques pieds de hauteur.

Sur cette chaudiere, on soude l'un des deux couvercles qu'on voudra adapter, c'est-à-dire, ou celui qui contient huit ouvertures pour recevoir huit chapiteaux simples ; ou celui qui en contient trois pour recevoir trois chapiteaux à deux becs, sur le couvercle duquel on pourra aisément en pratiquer un quatrième, si on le juge à propos. Dans ce dernier cas, on aura plus de surface ouverte pour la sortie des vapeurs, qu'avec les huit chapiteaux. On adapte également aux becs de chacun de ces chapiteaux un serpent in de 2 pouces de diametre dans toute son étendue.

On peut, si on le juge à propos, faire usage du chapiteau d'une seule piece à quatre becs ; alors, il faudra attacher aux parois de la chaudiere un cercle de cuivre parfaitement bien dressé, ainsi qu'au chapiteau, afin que les deux pieces joignent très-exactement. Il est inutile de répéter ici les difficultés que nous avons éprouvées à la construction de ces cercles ; c'est pourquoi, je conseillerois plutôt de s'en tenir au couvercle des chapiteaux à deux becs, en en mettant

un nombre suffisant pour donner le plus d'ouverture possible à la sortie des vapeurs.

L'alambic construit sur ce modele est celui auquel je donnerois la préférence, 1°. il n'est pas d'une construction difficile; 2°. la forme longue est celle qui est la plus avantageuse pour profiter de la chaleur que fournit toute la matiere combustible. Elle est employée ici avec la plus grande économie, puisqu'elle est entièrement enveloppée par la liqueur qu'il faut chauffer. Cet alambic doit consommer au moins moitié moins de bois, que lorsque la chaudiere est placée sur un fourneau; parce que la portion de chaleur qui échauffe le fourneau est toujours aux dépens de celle qu'il faut appliquer à la chaudiere. 3°. Il n'y a pas plus à craindre que l'eau-de-vie prenne le goût du feu ou d'empyreume, que dans ceux où le feu est placé au-dessous. Dans l'un & dans l'autre vaisseau, il convient que le vin qu'on soumet à la distillation ne soit pas fort trouble, & que le fond de la chaudiere soit toujours recouvert de liqueur. Or, le fourneau du modele que nous proposons en sera toujours couvert par celle qui reste après la distillation de l'esprit comme dans les alambics ordinaires. La chaudiere, n°. 1, tiendra environ 2000 pintes; celle-ci tiendra moins, à cause de la place occupée par le fourneau; mais on peut lui donner sans inconvénient 6 pouces de plus sur la hauteur; alors elle tiendra environ 24 pieds cubes ou 840 pintes de plus.

Cet alambic peut également servir à distiller les marcs & les lies; quel que soit le genre de chapiteaux qu'on adopte. Avant de fermer la chaudiere, on peut placer sur le fourneau un grillage semblable au modele que je présente & étiqueté n°. 5, deuxième piece, pour empêcher le contact du marc & celui des sacs dans lesquels nous proposerons d'enfermer les lies. Ce grillage peut rester toujours dans l'alambic, afin de n'avoir pas l'embarras de l'ôter & de le remettre chaque fois: on peut même, si l'on veut, le faire de plusieurs pieces, qu'on pourra introduire facilement par les ouvertures des chapiteaux. Dans l'un & l'autre cas, on laisseroit ce grillage dans la chaudiere, il ne peut jamais nuire à la distillation des vins, qui passera toujours avec la plus grande facilité à travers des trous.

La maniere de poser cet alambic est fort simple; il suffit d'élever un massif bien solide en moellon, de lui donner la pente qui convient du côté de la vidange, & une hauteur commode pour pouvoir placer les serpentins & les bassinots. Il n'est point nécessaire de barres de fer, comme lorsqu'on le place dans un fourneau.

ALAMBIC, N^o. 6.

D'après ce que nous venons de dire sur les avantages des grands alambics, qui ont une forme allongée & sous lesquels on profite de toute la chaleur que fournit la matière combustible, il ne seroit ni difficile, ni impossible de pratiquer un alambic de 100 pieds de long, de 4 pieds de large & de 3 pieds de hauteur. Une pareille chaudière contiendrait 42 mille pintes ou 140 muids de vin : elle seroit très-praticable en la faisant en place. On construiroit le fourneau à mesure que la chaudière s'allongeroit ; sur cette chaudière, on fouderoit un couvercle qui auroit dans son milieu un nombre suffisant d'ouvertures sur la même ligne pour recevoir des chapiteaux de 2 pieds de diamètre qui auroient deux bcs. On observeroit de mettre sur ce couvercle plusieurs petits tuyaux de 2 pouces de diamètre pour remplir la chaudière, & on pratiqueroit également une vuïdange de 3 pouces de diamètre du côté le plus bas.

On établiroit de chaque côté une auge en bois ou en plomb laminé de même longueur, d'environ 4 pieds de large & de trois pieds de hauteur, dans lesquelles on mettroit les serpentins qui viendroient aboutir dans un bassiot placé de chaque côté, ou dans un seul, si l'on vouloit ; & encore mieux, ce seroit de mettre dans le milieu de ces auges un gros tuyau de 6 pouces de diamètre, dans lequel viendroient aboutir en ligne droite les bcs des chapiteaux qu'on prolongeroit assez pour venir s'y adapter : ceux qui seroient assez éloignés des bassiot, n'auroient pas besoin de serpentin. Les vapeurs qui parcoureroient ce tuyau, auroient le temps de se condenser & de se rafraîchir en route ; pour ceux qui seroient trop près des bassiot, on établiroit des serpentins qui viendroient également aboutir dans le gros tuyau.

En plaçant un pareil atelier près d'un ruisseau ou d'une petite rivière, on pourroit, à l'aide d'une pompe, qui seroit mue par le courant d'eau lui-même, l'élever par un bout dans les cuves des serpentins, tandis qu'elle s'écouleroit dans la même proportion par l'autre. Par ce moyen les serpentins seroient continuellement rafraîchis.

Cette grande machine suffiroit pour distiller en fort peu de temps, tout le vin d'une province, destiné à être converti en eau-de-vie, elle auroit l'avantage précieux de distiller les 140 muids au moins tous les jours & de fournir environ un dixième de plus d'eau-de-vie en consommant très-peu de bois.

Si les 140 muids étoient distillés dans 140 alambics ordinaires, il faudroit environ un sixieme de corde de bois pour chaque; ce qui produiroit 23 cordes. Il faudroit pour la distillation, dont nous parlons, tout au plus deux cordes de bois; ce qui, comme on voit, seroit une économie journaliere qui seroit très-considérable, tant en eau-de-vie, qu'en bois, main-d'œuvre, ouvriers, &c.

Au moyen d'un grand vaisseau, comme celui que nous proposons; on jouiroit de l'avantage réel d'avoir infiniment moins de petite eau, parce qu'elle est toujours au *pro rata* du nombre des alambics ou de celui des distillations divisées: ici, on n'auroit gueres plus de phlegme, que ce qu'en fourniroient à peu près deux ou trois alambics d'un muid qui distilleroit séparément.

J'ai l'expérience & la certitude, que ces fourneaux d'une très-grande longueur ne sont pas gigantesques; j'ai vu avec plaisir dans les salines de Lorraine, des chaudières de 26 pieds de long, sur 22 pieds de large, posées sur des fourneaux. Au bout de chaque chaudière, on rétrécit l'ouverture du fourneau exprès à 2 pieds d'ouverture environ: la chaleur qui s'échappe par cette ouverture est encore suffisante pour faire évaporer l'eau qu'on met dans une seconde chaudière qui a 22 pieds quarrés.

Il faudroit alors donner au fourneau environ 2 pieds de hauteur; afin que le feu fût moins étouffé, & pour que la chaleur circulât plus librement sous les chaudières dont nous parlons. On donne 4 pieds d'élévation au fourneau; mais dans un séjour de deux mois que j'ai fait dans ces salines, j'ai observé que cette hauteur étoit trop considérable. Au moyen de ce que nous ne proposons que 4 pieds de largeur à la chaudière, les deux pieds de hauteur, dont nous parlons, sont suffisans; par cette disposition on auroit l'avantage de faire la distillation en ne plaçant le bois qu'à 6 ou 8 pieds de profondeur dans le fourneau. La chaleur qui s'échappe dans des fourneaux courts, seroit employée utilement par l'espace qui lui reste à parcourir dans la longueur du fourneau dont il est question.

C H A P I T R E 11.

Quelles doivent être les proportions entre la porte ou trape, le fourneau, le tuyau qui conduit la fumée dans la cheminée, & quelle est la place la plus avantageuse pour la cheminée, afin de consommer moins de bois, & de conserver plus long-temps la chaleur dans le fourneau ?

Nous partagerons également en deux la question proposée dans ce second chapitre. Nous allons examiner d'abord le premier membre, qui est de savoir *quelles doivent être les proportions entre la porte, le fourneau, le tuyau qui conduit la fumée dans la cheminée.*

P R E M I E R E S E C T I O N.

Dans les fourneaux d'une certaine étendue, propres à recevoir des vaisseaux volumineux & pesans, qui seroient dispendieux & incommodés à lever, lorsque l'intérieur du fourneau a besoin de quelques réparations, il convient de pratiquer l'ouverture par où l'on met le bois, d'une grandeur suffisante pour qu'un homme puisse y entrer. Un pied carré suffit pour cet objet, & cette grandeur est également commode pour introduire les matières combustibles, soit bois ou charbon. On pratique à l'ouverture du fourneau, un châssis de fer carré, scellé dans la maçonnerie, garni de deux gonds, d'un mantonet, pour recevoir une porte de forte tôle, garnie de deux pentures & d'un loqueteau.

Premier modele de fourneau à bois.

Lorsqu'il est question de construire un fourneau pour une chaudière pesante & de grand volume, on commence par faire une fondation en bons moellons, à un pied de profondeur en terre, même plus, si le terrain l'exige. Sur cette fondation on élève le fourneau en briques, de 4 pouces plus large dans l'intérieur que n'est la chaudière, afin qu'il regne tout autour un espace de 2¹/₂ pouces pour que la chaleur puisse circuler. Cet espace est suffisant; s'il étoit plus grand, le vaisseau chaufferoit trop, & la liqueur de l'alambic seroit sujette à prendre l'odeur d'empyreume. S'il étoit moindre, il seroit à peu près inutile; s'il n'y en avoit pas du tout, l'alambic ne chaufferoit que par son fond, & consommeroit le double de matière combustible.

Lorsque l'aire du fourneau est fait, & qu'on a élevé tout-autour des murs en briques à 12 pouces au-dessus & d'un pied d'épaisseur, on pose au milieu des deux murs parallèles une bande de fer plate de chaque côté, comme sont les lignes tracées en encre sur le modèle. Ces bandes de fer sont destinées à supporter les barres qui traversent le fourneau, sur lesquelles doit poser la chaudière. Ces barres de fer doivent avoir deux pouces d'écartissage, afin qu'elles puissent supporter tout le poids de la chaudière. On en met un nombre suffisant pour les espacer de pied en pied, ou environ. Les bandes de fer plat que nous recommandons de poser sur la maçonnerie, & sur lesquelles posent les barres de fer qui traversent le diamètre du fourneau, sont afin que le poids de la chaudière soit supporté sur la maçonnerie par un plus grand nombre de points; sans cette précaution, le fourneau seroit sujet à se tasser dans les endroits où reposent les barres de fer; l'aplomb & le niveau de la chaudière, se dérangeront. Mais au moyen de cette disposition, il doit rester 12 pouces de hauteur depuis l'aire du fourneau jusqu'au-dessous des barres, & 14 pouces de hauteur depuis la même aire jusqu'au fond de la chaudière, parce que les barres de fer doivent avoir 2 pouces d'écartissage; ainsi le foyer doit avoir 14 pouces de hauteur, si le fourneau est destiné à brûler du bois. Si on lui donne davantage, on perd de la chaleur inutilement; si on lui en donne moins, le fond de la chaudière se remplit de suie, & le fourneau est fort sujet à fumer. J'ai d'ailleurs constaté par plusieurs années d'expériences, que ces proportions sont les meilleures pour les fourneaux qui reçoivent de grandes chaudières. Ce fourneau n'a pas besoin de grille; une grille affame le feu en laissant passer la braise, en pure perte, à mesure qu'elle se forme, & elle met dans le cas de consommer beaucoup plus de bois. Ainsi, pour avoir une chaleur uniforme & plus économique, il est très-avantageux de poser le bois sur l'aire du fourneau, parce qu'on n'a pas besoin d'un feu de fusion ou de verrerie, & que de cette manière, le bois brûle suffisamment bien, & on a encore l'avantage de profiter de la chaleur que fournit la braise.

En posant la chaudière sur les barres de fer, on a l'attention de partager également & tout autour, l'espace ou vuide qui doit régner entre les parois de la chaudière & ceux du fourneau; ensuite on continue d'élever le fourneau jusque vers la moitié de la hauteur de la chaudière, en laissant le même vuide. Alors on l'éleve encore de deux rangées de briques tout autour de la chaudière, & on les applique contre ses parois; enfin, ce sont ces deux derniers lits de briques qui terminent la hauteur du fourneau.

En construisant le fourneau, on pratique la cheminée par où passe

la fumée des matieres combustibles. La construction de cette cheminée dépend beaucoup de la localité. Si le fourneau est construit près d'une cheminée, & qu'on s'en serve pour y conduire la fumée du fourneau, & qu'il n'y ait que quelques pieds de tuyaux à construire, on peut la faire en tuyaux de tôle ou de fer de fonte, à peu près de 8 ou 10 pouces de diametre; ou en briques, ce qui est encore mieux, de 8 pouces quarrés. Mais si on est obligé d'élever la cheminée au-dessus du bâtiment, il est important alors de lui donner la capacité convenable, pour qu'un ramoneur puisse y entrer, parce qu'elles sont sujettes à s'incendier comme les cheminées ordinaires: elles ont besoin, par conséquent, d'être ramonnées souvent, sur-tout si on est obligé de leur donner une certaine élévation.

La trop grande capacité de la cheminée ne doit pas donner d'inquiétude, parce qu'on empêche le tirage trop fort par une tirette qu'on pratique dans l'intérieur de la cheminée, à un pied ou un pied & demi au-dessus du fourneau. Cette tirette est fermée par un chassis de fer à coulisse qu'on place dans l'intérieur de la cheminée en la construisant, & d'une plaque de tôle qui glisse dans ce chassis pour boucher la totalité ou une partie de la capacité de la cheminée. Cette machine est de la plus grande commodité pour régler le feu à volonté; en la tirant, on observe l'instant où la fumée cesse de fortir par la porte du fourneau, & celui où le courant d'air l'empêche de refluer fait la juste proportion de l'ouverture qu'il convient de donner au passage de la fumée. Il n'y a pas de meilleur moyen pour déterminer effectivement la proportion entre l'ouverture de la cheminée & celle de la porte du fourneau. Ces mesures sont plus exactes qu'un calcul géométrique, parce que la donnée principale est incornue, qui est celle du poids de l'air, de sa densité, de l'humidité dont il est chargé, &c. &c. &c. Aussi, j'ai observé que lorsqu'on tient la tirette toujours ouverte au même point, il y a des jours où le fourneau fume; il suffit, ces jours-là, de la tirer de quelques lignes pour empêcher la fumée.

Le véritable point où il convient d'ouvrir la tirette, est donc celui où la fumée cesse tout juste de fortir par la porte du fourneau: c'est le terme où la matiere combustible fournit le plus de chaleur avec le plus d'économie possible.

SECONDE SECTION.

La place la plus avantageuse où il convient de pratiquer la cheminée; est la partie la plus éloignée de la porte du fourneau, afin que la flamme puisse frapper un plus grand nombre de point de la chaudière,

diere, soit que le fourneau soit rond ou allongé comme le modèle dont il est question : c'est toujours à l'extrémité opposée à la porte, qu'on doit la placer; aussi, est-ce dans cette position qu'elle laissera moins échapper de chaleur, & qu'elle consommera moins de matières combustibles. Mais ces dernières propriétés sont encore mieux réglées par l'ouverture de la tirette dont nous venons de parler.

Tout ce que nous venons de dire sur les proportions du fourneau, sur sa construction & sur les précautions de poser du fer plat sous les barres de fer qui supportent la chaudière, pour qu'elle n'écrase point le fourneau, sont absolument applicables à la construction des fourneaux qui doivent recevoir une ou plusieurs chaudières rondes, pour être chauffées toutes ensemble par un seul feu.

C H A P. I T R E III.

Est-il plus économique de faire bouillir plusieurs Chaudières par un même feu, ou une seule à grande surface, d'une contenance égale au nombre de celles dont on parlera, & laquelle de ces deux manières fournira le plus d'eau-de-vie ?

S'IL y a plusieurs chaudières dans une brûlerie, il est très-certainement plus économique de les réunir sur un même fourneau; la différence est même si considérable, que nous ne craignons pas d'affirmer que quatre chaudières réunies ne consumeront que le bois qui seroit nécessaire pour un fourneau ou pour un fourneau & demi tout au plus. Plusieurs chaudières rangées sur une même file, donnent nécessairement au fourneau une forme allongée qui est la plus avantageuse pour l'économie de la matière combustible, en ce que l'on fait le feu principalement sur le devant. La flamme, dans cette circonstance, parcourt un espace qu'elle chauffe utilement; avant de sortir par la cheminée. J'ai l'expérience, que dans ces sortes de fourneaux qu'on nomme *galères*, & qui servent à la distillation des eaux fortes, la chaleur est toujours plus considérable au bout opposé à la porte, quoiqu'on y fasse moins de feu, parce que le courant d'air qui se détermine, y porte continuellement la chaleur. L'effet contraire arrive dans les fourneaux qui ont peu de longueur; il se fait une très-grande perte de chaleur, qui passe par la cheminée sans utilité. J'ai même observé dans les fourneaux allongés, que lorsqu'on n'a besoin que d'une chaleur capable de distiller des liqueurs aqueuses ou spiritueuses, il suffit de mettre la matière combustible à l'entrée du fourneau; la chaleur se porte suffisamment sur le derrière, pour échauffer le vaisseau autant que sur le devant. Le bois qu'on enfonce seulement à deux pieds, noircit sans brûler;

ce n'est que sur la fin & après 12 à 15 heures de feu de distillation, que ce bois commence à s'enflammer dans le milieu du fourneau. C'est aussi l'instant où il se fait une déperdition de chaleur, comme dans les fourneaux peu profonds.

Il n'en est pas de même des fluides, comme des corps secs qu'on soumet à la distillation, tels que les sels minéraux, à l'effet d'en obtenir leur acide. La chaleur se communique dans les fluides de proche en proche avec beaucoup plus de facilité : ils se mettent en évaporation lorsqu'ils sont échauffés à un certain point. Il n'est pas nécessaire, à beaucoup près, de leur appliquer un degré de chaleur capable de rougir le fourneau; c'est pourquoi, on peut profiter dans les fourneaux allongés de presque toute la chaleur que fournit la matière combustible.

Pour décomposer le nitre, le sel marin, par exemple, par le moyen des substances seches, dans des galeres comme dans tous autres fourneaux, on est obligé d'appliquer à ces sels un feu capable de faire rougir les vaisseaux, la matière elle-même, & tout l'intérieur du fourneau; c'est alors qu'il se fait une perte de chaleur très-considérable, & qu'on ne peut pas profiter de tout le feu que fournit la matière combustible; mais cette perte est absolument inévitable, à cause de l'intensité du feu qu'il est nécessaire d'appliquer aux vaisseaux. Le bénéfice qu'on peut faire sur la matière combustible dans ces sortes de distillations, est sur la longueur de la galere, qui peut être d'un pied ou d'un pied & demi plus longue que la longueur du bois qu'on y introduit; par ce moyen, on profite de la place de quelque cornues sous lesquelles on se dispense de mettre de la matière combustible.

D'après ce que nous disons, il est facile de concevoir l'économie qui résulte en matières combustibles, si on place plusieurs chaudières sur un fourneau construit en galere. Sans qu'il soit nécessaire de nous étendre davantage sur cette matière, je puis assurer que la consommation du bois sous l'alambic n°. 1 est si peu de chose, qu'elle est même surprenante.

Tout ce que nous venons de dire, est bien à l'avantage des fourneaux allongés; mais il n'en est pas de même de plusieurs chaudières qu'on voudroit employer à la place d'une seule qui tiendroit autant de liqueurs que les autres ensemble, & par plusieurs raisons.

1°. Une seule chaudière de même contenance que plusieurs petites, coûtera toujours beaucoup moins; il y entrera moins de matière en cuivre pour la construire. Je sens bien qu'on m'objectera que plusieurs chaudières seront chauffées plutôt & avec moins de feu, qu'une seule de même capacité, parce qu'elles présentent plus de

surface à l'action du feu, & cela est vrai; mais je puis assurer que cela ne produira pas une différence bien sensible sur la consommation du bois, sur-tout si l'on distille tous les jours, & qu'on ne donne pas le temps au fourneau de se refroidir à fond. Cette observation est bien importante dans une brûlerie. Un grand fourneau qu'on laisse refroidir entierement, consomme environ un dixieme de plus de bois, que lorsqu'on le chauffe tous les jours.

2°. Le petit avantage qu'on retire de plusieurs chaudières chauffées par un même feu, est d'abord compensé par la dépense d'une seule qui coûte considérablement moins. On me dira que la dépense est une fois faite, & que celle de la matière combustible se renouvelle tous les jours & à chaque instant: mais si la dépense d'une seule chaudière étoit tout l'avantage qu'on en retirera, je conviens que cela mériteroit la peine d'être balancé. Mais un avantage bien plus grand en faveur d'une seule chaudière, & qui se renouvelle tous les jours & à chaque instant, est celui de retirer plus de liqueur spiritueuse d'une même quantité de vin. C'est un fait que j'ai bien constaté, que la même quantité du même vin distillé en dix fois, fournit un vingtième de moins d'eau-de-vie, que si on le distille en une fois, en observant, toutes choses égales d'ailleurs, pour les degrés de force par le pefe-liqueur. Or, c'est une perte réelle qui se renouvelle tous les jours, si l'on se fert de plusieurs petites chaudières.

Cela vient de ce qu'à chaque distillation, on tire une certaine quantité de ce que l'on nomme *petite eau* dans les brûleries, & qu'on en tire par proportion davantage d'une petite distillation, que d'une grande masse de vin distillée à la fois. Si à présent on fait attention au bois qu'il en coûte pour redistiller la *petite eau*, soit qu'on la mêle avec de nouveaux vins, soit qu'on la distille à part, il sera facile de se convaincre que la dépense en bois sous une grande chaudière, sera moindre que sous un nombre de petites, égales ensemble en capacité de la grande; d'où je conclus, que les grandes chaudières méritent la préférence à tous égards, puisqu'elles ont pour elles l'avantage de diminuer considérablement la dépense en cuivre, d'être à peu près égales en dépense en bois, & de fournir avec moins de peine & de main-d'œuvre, un vingtième de plus d'eau-de-vie par jour.

C H A P I T R E I V.

Montrer les avantages ou les désavantages de brûler avec le charbon de terre, & quelle doit être, dans ce cas, la coupe du fourneau & de l'alambic.

LE bois, de quelque qualité qu'il soit, est certainement la matière la plus commode qu'on puisse brûler sous des chaudières; mais, puisque la société d'émulation demande qu'on examine les avantages, ou les inconvéniens qui peuvent résulter de l'usage du charbon de terre employé en place de bois, je vais tâcher de satisfaire à ses desirs.

Ce charbon de terre est une matière qui provient originairement des végétaux; mais, que leur séjour dans l'intérieur du globe a dénaturé & minéralisé. Ce charbon, enfin, diffère de celui que nous faisons artificiellement, en ce qu'il est plus terreux, qu'il contient du soufre & souvent de pyrites. Les pyrites sont presque toujours visibles, lorsqu'elles ne sont pas en efflorescence. Le soufre se manifeste facilement en fouettant le charbon de terre à la distillation dans une cornue. Lorsque ces pyrites sont en efflorescence, elles communiquent au charbon beaucoup de saveur stiptique; on en sépare même par lixiviation & cristallisation du vitriol, de l'alun & de la sélénite. Ces substances sont absolument étrangères à la matière combustible & sont cause que le charbon de terre ne peut pas servir à tous les usages; tel qu'à la fusion des mines de fer, &c.

Depuis quelques années, on a imaginé de le calciner pour lui enlever son soufre; mais cette opération lui fait perdre en même-temps presque la moitié de son poids de matière combustible qui se dissipe en pure perte.

Le soufre, pendant la combustion du charbon de terre, peut attaquer le cuivre & le minéraliser à la longue. J'avois tenté d'en brûler sous des grands alambics, mais j'en ai discontinué l'usage, parce que je craignois qu'il ne détruisît les vaisseaux. Je pense par cette raison que le charbon de terre ne seroit pas d'un service aussi sûr que le bois; il seroit peut-être prudent de n'employer que de celui qui est calciné. Nous ne décrirons point ici cette opération, parce qu'elle est étrangère à notre objet: nous dirons seulement qu'elle est à peu près la même que celle qu'on pratique pour convertir le bois en charbon; & que les meilleurs charbons de terre, tels que ceux d'Angleterre & de Saint-Etienne-en-Forest, qui sont aussi bons l'un que l'autre, ce que j'ai constaté par l'analyse & par l'usage, perdent pendant cette calcination presque la moitié de leur poids.

Le charbon réduit à cet état est privé de la plus grande partie de sa substance combustible. Il en faut à peu près trois parties pour produire la somme de chaleur qu'il fournit avant sa calcination. Il résulte de ce que nous venons de dire, que si la nécessité oblige d'employer ce charbon, il est essentiel auparavant de calculer ce à quoi il revient après sa calcination, & de comparer sa valeur avec celle du bois.

Je ne doute nullement qu'il n'y ait des pays en France, où le charbon de terre est à bon marché & le bois fort cher : que le calcul soit à l'avantage du charbon de terre ; dans ce cas, il n'y a point de doute, on peut l'employer en place de bois.

Supposons maintenant, qu'il faille employer du charbon de terre sous les chaudières ; la société d'émulation demande *Quelle doit être la coupe du fourneau & de l'alambic ?*

Deuxieme modele de Fourneau propre à brûler du charbon, soit de bois, soit de terre.

Ce modele est de même grandeur que le fourneau n°. 1, il reçoit également la même chaudière ; il est composé d'un cendrier, d'une grille de fer qui occupe le milieu : c'est cette partie qu'on nomme le *foyer*. Au-dessus, on a placé des barres de fer sur lesquelles pose la chaudière.

La hauteur du cendrier est absolument indéterminée ; on peut lui donner celle qu'on voudra ; le fourneau chauffera d'autant plus fort, qu'il sera plus élevé. Mais, comme on n'a pas besoin d'un feu de verrerie pour distiller, il suffit de donner au cendrier un pied de hauteur & autant de largeur environ. Le modele que je présente a ces dimensions, sur 12 pieds de longueur. On pratique au-devant une porte d'un pied carré, afin que l'air puisse circuler librement, & pour avoir aussi la facilité d'ôter la cendre. On ferme cette ouverture avec une porte de tôle montée sur des gonds, pour pouvoir régler le feu à son gré en la fermant, ou en l'ouvrant.

Au-dessus du cendrier, on arrange de barreaux de fer d'un pouce d'écartissage pour former une grille dans toute la longueur du fourneau, & d'un pied de large seulement, dans une position diagonale. On la place au milieu, & on élève les deux côtés en glacis, afin que le charbon retombe toujours sur la grille.

Lorsque le fourneau est élevé à 10 pouces au-dessus de la grille, on pose une barre de fer plate de chaque côté sur toute la longueur du fourneau, & c'est sur ces barres qu'on pose l'extrémité de celles qui traversent le fourneau, & qui doivent supporter la chaudière. Ces

dernières doivent avoir 2 pouces d'écartissage ; ce qui donne alors 12 pouces de hauteur pour le foyer, du dessus de la grille jusqu'au cul de la chaudière, ce qui suffit pour un fourneau dans lequel on se propose de brûler du charbon de bois ou de terre.

On élève ensuite le fourneau pour envelopper un peu plus que la moitié de la chaudière, & on observe, comme dans le fourneau, n°. 1, de laisser tout autour un espace de 2 pouces entre les parois de la chaudière & ceux du fourneau.

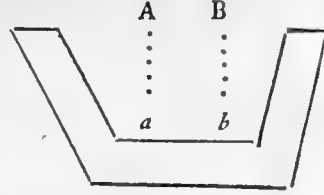
En élevant le fourneau, on pratique de même une cheminée d'un pied carré intérieurement. On peut la faire plus large si l'on veut, mais cela est inutile, parce que le charbon de bois ou de terre, ne fait pas de suie, qu'il faille ôter, comme dans les cheminées qui reçoivent la fumée du bois. La hauteur de la cheminée est encore indifférente, il suffit qu'elle n'ait pas moins de 6 pieds ; on peut lui donner plus de hauteur si la localité l'exige.

On pratique de même une tirette, comme dans la cheminée du fourneau n°. 1, pour régler le courant d'air ; avec cette différence que celle-ci est tournante dans l'intérieur de la cheminée. Cette disposition est plus avantageuse pour distribuer uniformément le courant d'air, & par conséquent pour appliquer la chaleur également. Elle est praticable dans cette circonstance, parce qu'il ne se forme pas de suie dans les cheminées, où l'on ne brûle que du charbon ; mais comme elle ne peut pas sortir de la cheminée, elle seroit incommode dans celles qu'il faut ramonner de temps en temps. Cette tirette tourne sur un axe ; on pratique une roue dentée à l'extérieur pour la tenir fixée à l'endroit qu'on la veut ouverte.

Les fourneaux dans lesquels on se propose de brûler du charbon, doivent avoir une grille ; sans cela, le charbon ne brûleroit qu'à un certain point, le feu s'étoufferoit. Les barres qui la composent doivent avoir un pouce d'écartissage, posées en diagonale, & les angles du milieu espacés à sept à huit lignes entr'eux.

Depuis la grille jusqu'aux barres qui doivent supporter la chaudière, l'intérieur de ce fourneau forme un triangle, dont l'angle inférieur est tronqué. Cette forme est commode pour brûler du charbon, soit de terre, soit de bois, parce qu'on peut facilement réunir la matière combustible, qui brûleroit mal & se consumeroit en trop grande quantité, si on donnoit au foyer toute la largeur du fourneau ; néanmoins cette forme n'est pas la plus avantageuse lorsqu'il est nécessaire d'appliquer la chaleur bien uniformément dans toutes les parties d'une matière sèche qu'on soumet à l'action du feu, comme je l'ai constaté par une suite d'expériences dans des sublimations faites en grand. J'ai observé que la chaleur s'élève suivant

les lignes ponctuées *a*, *A*, *b*, *B*, & que les espaces compris entre ces mêmes lignes & les parois du fourneau, recoivent beaucoup moins de chaleur : les sublimations ne s'y faisoient point, tandis qu'il arrivoit souvent que la chaleur étoit trop forte dans le milieu du fourneau. Mais il n'en est pas



de même à l'égard des fluides qu'on veut mettre en évaporation ; la chaleur se communique de proche en proche, sans qu'on soit obligé d'appliquer la chaleur localement, comme cela est nécessaire pour des matieres seches. Ainsi, nous pensons que le fourneau que nous présentons, a les meilleures proportions qu'il convient de donner pour y brûler du charbon, soit de terre ou de bois, avec le plus d'économie possible.

Troisième modele de Fourneau à brûler du bois.

Ce fourneau est rond dans son intérieur, parce qu'il est destiné à recevoir une chaudiere ronde. Il est construit pour y brûler du bois, sur les mêmes principes & dans les mêmes proportions que le fourneau n^o. 1 ; il regne autour de la chaudiere un espace vuide de deux pouces ; le foyer a également 14 pouces de hauteur ; la cheminée du modele est un peu moins grande que celle du fourneau n^o. 1 ; mais cela est indifférent : il suffit qu'elle ait une capacité suffisante, pour qu'un ramonneur puisse y entrer ; d'autant plus que c'est la porte du foyer & l'ouverture de la tirette, qui fait toute la regle de la conduite du feu. Ainsi, nous pensons qu'il est inutile d'entrer dans de plus grands détails sur la construction de ce fourneau, afin d'éviter des répétitions

C H A P I T R E V.

Décrire les perfectiones à donner aux Serpentinaux, aux Bassiots & aux autres instrumens dont on se sert dans les Brûleries.

Le serpentин peut être considéré comme une continuité ou un prolongement du bec du chapiteau de l'alambic. Tout ce que nous avons dit sur cette partie est absolument applicable aux diametres des serpentinaux, qu'on fait toujours trop petits dans toutes les brûleries, & à tous les alambics d'usage dans les laboratoires de chymie & de pharmacie ; ce que je vais démontrer par les expériences suivantes.

J'ai fait faire, il y a une vingtaine d'années, un alambic à baigne-marie de la contenance d'environ deux cents pintes ; j'adaptai au bec du chapiteau un serpentín en étain de 9 lignes de diametre, parce qu'il me fut impossible de trouver un ouvrier qui voulût entreprendre de le faire plus large. Je m'en suis servi journellement pendant près de 15 années ; il falloit régulièrement deux jours & deux nuits pour faire une rectification d'esprit de vin. Au bout de ce temps, j'ai voulu le changer, dans l'espérance de trouver un ouvrier plus habile & capable d'en faire un qui eût 2 pouces de diametre : j'ai encore été frustré dans mes espérances, parce que je voulois qu'il fût en étain. Je n'ai pu l'obtenir que de 14 lignes, & il m'a été impossible de le faire exécuter d'un plus grand diametre, quoique je n'aye rien épargné sur la dépense. Il est néanmoins résulté de ce changement, que je distille dans le même alambic la même quantité de liqueur dans l'espace de 15 heures, en ne consommant que 150 liv. de bois au lieu de 600 livres qu'il falloit dans le premier cas, c'est-à-dire, avec le serpentín de 9 lignes de diametre.

J'ai toutes ces pieces établies, & j'offre volontiers de faire les expériences en présence de telles personnes que la société voudra nommer.

Il est visible, d'après cet exposé, que si le serpentín avoit le diametre que je desirois, la même quantité de liqueur eût été distillée dans un temps encore plus court & avec moins de dépense en bois.

Pour peu qu'on réfléchisse, il n'est pas difficile de découvrir la théorie de cette différence. Ce sont les vapeurs qui s'élèvent dans les parties vuides de la chaudiere, qui passent & se condensent dans la capacité du serpentín, qui operent la distillation. Ces vapeurs trouvent beaucoup de résistance si elles sont forcées d'enfiler un canal étroit : dans ce cas, il faut augmenter le feu pour produire assez de vapeur, capables de vaincre la résistance que lui oppose la colonne d'air contenue dans le serpentín ; au lieu que quand le serpentín a une capacité suffisante, la résistance de l'air est moindre : les vapeurs & l'air se partagent réciproquement & avec plus de facilité. Les vapeurs, par la disposition qu'elles ont à s'étendre, enfilent le canal du serpentín avec liberté, & elles sont promptement condensées par la fraîcheur de l'eau dans laquelle plonge le serpentín.

D'après ce que nous venons de dire, nous pensons qu'il est de la plus grande importance de donner au moins deux pouces de diametre aux serpentíns des grandes chaudières, de leur en adapter le plus grand nombre possible ; afin de presenter aux vapeurs un plus grand nombre d'ouvertures, par où elles puissent s'échapper. C'est le seul moyen de distiller beaucoup de liqueurs dans le moins de temps possible & avec la plus grande économie.

De la glace ou de la neige mise dans les serpentins seroient préférables à de l'eau, si on en avoit à sa disposition ; mais cela occasionneroit une dépense considérable. On peut, sans inconvénient, s'en passer ; de l'eau de puits suffit, pourvu qu'on ait soin de la renouveler à mesure qu'elle s'échauffe à la partie supérieure. Il n'en est pas de la fraîcheur de l'eau dans les cuves des serpentins, comme de celle qu'on met dans les réfrigérans des alambics ordinaires. Dans cette dernière circonstance, la fraîcheur arrête sur-le-champ la distillation ; il faut forcer beaucoup le feu pour la rétablir, parce que la fraîcheur se communique dans l'intérieur de l'alambic. La fraîcheur de l'eau des serpentins produit un effet contraire ; elle condense les vapeurs à mesure qu'elles se présentent à l'embouchure des serpentins & occasionne une sorte de vuide qui semble attirer les vapeurs au lieu de les éloigner, comme la fraîcheur d'un réfrigérant, qui semble, au contraire, les repousser dans l'intérieur de l'alambic.

Les serpentins dans les brûleries, sont trop de tours sur eux-mêmes ; il y en a qui en sont jusqu'à six. On présente alors aux vapeurs un long tuyau rempli d'air, qui produit de la résistance aux vapeurs, & même à la liqueur condensée. Il suffit de donner aux serpentins trois tours & demi. Ce nombre est ce qu'il faut pour condenser les vapeurs ; si on a la commodité, on peut les espacer davantage les uns au-dessus des autres, la liqueur n'en fera que mieux rafraîchie ; ce nombre de tours donne encore la facilité de pratiquer la sortie du serpentin en angle droit, ou à peu près, ce qui facilite plus commodément l'emplacement des bassinets.

Les serpentins peuvent être de cuivre, ou d'étain ; ceux de cuivre doivent être brasés. Il seroit bien à désirer qu'ils fussent étamés dans leur intérieur ; mais les chaudronniers actuels à Paris sont incapables de le faire. Ils se contentent d'étamer fort mal les deux extrémités ; le reste ne l'est pas & ne peut jamais l'être par la manière dont ils s'y prennent. Mais j'oubliois que mon objet n'est pas de faire la critique de l'art du chaudronnier.

Les serpentins d'étain seroient les meilleurs & les plus faciles à faire. Ils n'ont aucuns inconvéniens ; pourvu qu'ils soient faits avec de l'étain pur, non allié de plomb. On pourroit les faire de la même manière qu'on fait les tuyaux de plomb moulés ; mais on ne trouve que peu, ou point d'ouvriers en étain qui veuillent se prêter à la construction de ces nouveaux instrumens ; & ceux qui paroissent le vouloir un peu, y mettent une vapeur telle qu'il seroit peut-être moins dispendieux & plus sûr de les faire pratiquer en argent. Enfin, j'ai été obligé d'y renoncer.

Les serpentins faits avec des tuyaux de plomb moulés sont les plus défectueux de tous ; ils sont toujours mal fondus ; l'intérieur est plein de

coulures femblables à des stalactites. Ce font elles qui occasionnent prefque toujours les engorgemens qui arrivent dans ceux qui conduifent l'eau dans les différentes maifons. Ces stalactites font occafionnées par la défectuofité des moules qui les forment. J'ai voulu faire des ferpentins avec de ces tuyaux moulés de deux pouces de diametre ; j'ai fait tarrauder l'intérieur dans toute leur longueur, à l'effet d'ôter les coulures dont je viens de parler ; mais ils étoient tellement chargés de chaux de plomb dans leur épailleur, ce qui provenoit du plomb mal écumé, qu'il a été impoffible de les contourner pour donner la forme de ferpentin. Ils ont crevé dans un fi grand nombre d'endroits, qu'il a fallu prendre le parti d'y renoncer ; n'ayant jamais pu obtenir que le plomb fût écumé proprement.

Au refte, ces difficultés font très-indifférentes, parce que le plomb ne peut pas fervir pour la diftillation de l'efprit de vin ; c'eft ce que j'ai reconnu & ce qui m'a déterminé à renoncer au projet de m'en fervir en ferpentins. L'acide de l'efprit de vin attaque le plomb avec une extrême facilité, il rouille la furface & la réduit pendant la diftillation en une fubftance connue en chymie fous le nom de *blanc de plomb*. L'efprit de vin diftille alors blanc & laiteux, parce qu'il charrie avec lui du blanc de plomb fous la forme d'une poudre blanche, l'efprit de vin lui-même en retient une partie en diffolution.

Les alambics qui ont été foudés & étamés avec un mélange de plomb & d'étain, au lieu de l'être avec de l'étain pur, comme cela doit fe pratiquer, deviennent blancs & farineux dans leur intérieur, chaque fois qu'on diftille de l'efprit de vin, ou toute autre matiere végétale foiblement acide ; ce qui n'arrive pas, lorsqu'ils ont été étamés & foudés avec de l'étain pur : ce métal n'étant ni calcinable, ni attaquant par les acides végétaux foibles.

Les baffiots dans les brûleries font les vaiffeaux qu'on nomme *réceptiens* dans les laboratoires de chymie : ils peuvent être de grès, de verre ou d'étain ; mais nous croyons que ceux de bois, en forme de tonneau dont on fe fert dans les brûleries, font les plus commodes & les moins difpendieux. Nous n'avons rien à propofer de mieux que ce qui eft établi. Ces fortes de vaiffeaux font ordinairement jaugeés pour contenir la totalité de l'eau-de-vie marchande, qu'on efpere tirer de la quantité de vin qu'on a mis dans la chaudiere. Après cette premiere eau-de-vie, on en tire une feconde qu'on met à part pour être rediftillée, parce qu'elle eft trop foible : on en tire, enfin, une troifieme.

Dans quelques brûleries on laiffe entrer dans le baffiot la totalité de liqueur fpiritueufe que peut fournir le vin, c'eft-à-dire, la premiere, la feconde & la troifieme que l'on nomme *petite eau*, on rediftille ces liqueurs avec d'autres vins. Nous penfons qu'il vaut mieux

mettre à part l'eau-de-vie qui passe la première, si elle a le degré de force convenable, que de la distiller une seconde fois avec du vin. On ne conçoit pas trop cette manœuvre, qui nous paroît défectueuse ; 1°. cette seconde distillation occasionne des frais & de la main-d'œuvre inutilement, sans que l'eau-de-vie en devienne plus spiritueuse ; 2°. lorsqu'on mêle de l'eau-de-vie avec du vin, ce dernier est fort sujet à se troubler & à laisser précipiter de la matière colorante qui forme de la lie : l'esprit de vin ainsi traité est sujet à en contracter l'odeur.

Les autres principaux ustensiles d'une brûlerie sont les brocs, les entonnoirs, les petites pompes pour tirer des essais des tonneaux & les pese-liqueurs.

Les brocs peuvent être en bois ou en grès ; mais ceux de cuivre étamé sont plus commodes : ces vaisseaux étant destinés pour mesurer & transporter les eaux-de-vie ne peuvent rien leur communiquer, parce qu'elles n'y séjournent jamais assez de temps. Il est commode de donner aux brocs une contenance de seize pintes, qui font deux septiers ou deux veltes.

Les entonnoirs peuvent être de bois ou de cuivre étamé ; ceux de fer-blanc sont sujets à se rouiller & à se percer. On peut fermer une portion de leur ouverture supérieure, comme le modèle que je présente, afin de retenir le rejaillissement de la chûte de la liqueur.

Le pese-liqueur est un instrument très-commode pour connoître la qualité des eaux-de-vie. On peut se servir de celui de M. Baumé, ainsi que de la table qu'il a publiée ; laquelle est insérée dans ses *Elemens de pharmacie*.

Quant aux autres instrumens, ils ne nous paroissent pas assez importans pour qu'on s'y arrête, d'autant plus qu'ils peuvent varier suivant l'intelligence des brûleurs.

C H A P I T R E V I.

Quelles doivent être les qualités des bois & des charbons les plus avantageux pour les Brûleries, mais à prix égal, ou à peu près ?

Il n'en est pas du feu qu'on fait sous une chaudière, comme de celui qu'on fait dans un four de verrerie, de faïencerie, de porcelaine, &c. dans lesquels l'intensité du feu doit être déterminée avec la plus grande précision, & où il faut connoître qu'une telle quantité de bois d'une qualité déterminée & d'une longueur fixe, suffit pour fondre le verre, ou pour cuire les poteries : mais sous une chaudière, où la précision est inutile & sous laquelle il suffit de produire une chaleur capable de mettre la liqueur en évaporation, toute matière combustible incapable d'altérer le vaisseau peut être employée indifféremment. Il suffit de prendre de préférence celle qui coûte le moins

dans le pays où l'on est; puisqu'on pourroit, à la rigueur, chauffer une chaudiere avec de la paille, des chardons, de la bruyere & des broussailles de toute espece; pourvu que ces matieres fussent bien seches, afin de produire moins de fumée: on peut aussi par la même raison employer des fagots. Tout l'inconvénient qu'il y auroit d'employer les matieres combustibles que nous venons de désigner, seroit d'être assujetti d'en introduire dans le fourneau, continuellement & sans relâche; parce que ces matieres, comme on le fait, se consomment avec la plus grande rapidité. Mais, si les circonstances obligeoient d'y avoir recours, elles réussiroient tout aussi-bien que le meilleur bois, pour la distillation des eaux-de-vies. Il seroit nécessaire alors d'ouvrir entièrement la tirette de la cheminée, afin de donner un libre cours à la sortie de la fumée.

Les matieres combustibles, dont nous parlons, ne peuvent être employées que dans des pays où les bois & les charbons seroient très-chers, & dans les circonstances seulement où il n'y auroit rien qui pût les remplacer; car il est certain qu'elles ne sont ni les meilleures, ni les plus commodes. Mais ce que nous disons, fait au moins connoître, que tous les bois sont bons pour chauffer des chaudières; il n'est question que de choisir celui qui coûte le moins. Le meilleur bois pour le chauffage est le bois de hêtre bien sain & bien sec; il seroit aussi celui qui conviendrait le mieux à brûler sous les chaudières. Ensuite seroit le bois de chêne, celui de charme, &c. Les bois blancs tiennent le dernier rang, parce qu'ils brûlent trop vite & que plusieurs noircissent sans produire ni flamme, ni braise; comme le marronnier.

Le bois qu'on brûle sous des chaudières doit être menu au commencement de la distillation, afin de la mettre en action dans le moins de temps possible. J'ai remarqué que, toutes choses d'ailleurs égales; on tire du même vin un peu plus d'esprit en forçant le feu dans le commencement; mais, quand la distillation est établie & que la liqueur coule à gros filets, il est plus économique de l'entretenir avec du gros bois, ou avec du rondin: ce dernier brûlant, moins vite que le bois de quartier.

Le charbon de bois qu'on brûle sous des chaudières n'est pas économique; c'est la matiere combustible la plus chere qu'on puisse employer; mais il n'y a point de doute qu'on peut s'en servir si l'on y est contraint. Le meilleur charbon pour cet usage est le plus gros, & fait des meilleurs bois durs, comme de hêtre, de chêne, de charme, &c. Le petit charbon est le moins bon de tous sous des chaudières.

Il résulte de ce Chapitre, 1^o. qu'on peut brûler indifféremment toute sorte de bois sous des chaudières, parce que le feu qu'il

convient d'appliquer n'exige pas une précision comme celui des verres, ou celui qui doit cuire de la faïence ou de la porcelaine. Il suffit donc de prendre le bois qui coûte le moins; ce qui doit varier suivant les pays.

2°. Que le charbon de bois est moins économique que le bois lui-même.

3°. Si la nécessité obligeoit de faire usage de charbon, le modele du fourneau N°. 2 est celui qui conviendroit le mieux. La construction est la même que celle dans lequel on voudroit brûler du charbon de terre.

L E T T R E

ECRITE A L'AUTEUR DE CE RECUEIL;

Relative aux Plantes étrangères qu'on peut cultiver en pleine terre.

MONSIEUR, on lit dans l'avant-propos d'un livre qui vient de paroître, intitulé, *Essai sur les arbres d'ornement, les arbrisseaux, & arbustes de pleine terre*, extrait du Dictionnaire de Miller, septieme édit. L'intention de M. Duhamel étoit d'enrichir sa patrie de tous les arbres & plantes étrangères, dont la culture pouvoit être utile & agréable, pour les faire connoître & réveiller l'attention de ses compatriotes sur les beautés de la nature. Il a publié dans cette vue, en 1775, un *Traité des arbres & arbustes qui peuvent se cultiver en France en pleine terre*. Cet exposé est très-vrai : mais l'auteur prétend que cet ouvrage n'a pas rempli parfaitement les vues bienfaisantes de son auteur, parce qu'il contient plusieurs erreurs qui sont d'autant plus dangereuses pour les cultivateurs, qu'elles sont liées à des connoissances profondes, & qu'elles sont en quelque sorte consacrées par le nom de M. Duhamel.

J'avoue franchement que ce raisonnement ne me paroît pas conforme aux principes d'une bonne logique : car si de fait M. Duhamel a réveillé l'attention de ses compatriotes sur les beautés de la nature; si nous lui devons des connoissances profondes; s'il nous a enrichis d'une quantité considérable d'arbres & plantes étrangères utiles & agréables; si enfin, il nous a donné des moyens sûrs & faciles de cultiver & multiplier ces mêmes beautés de la nature, en nous faisant part de principes & d'expériences fondés sur les loix d'une saine physique, je crois que l'objet est parfaitement rempli. M. Duhamel ne s'est certainement pas flatté de donner un ouvrage accompli: son travail ne pouvoit même l'être: chaque jour, si on peut s'exprimer ainsi, multiplie ses imperfections; car les expériences nouvelles &

les plantes qui augmentent journellement nos richesses & nos connoissances, sont autant d'omissions, j'ose dire, essentielles dans l'ouvrage de M. Duhamel. Mais, pour être conséquent, je n'oublie point que M. Duhamel a écrit en 1755. Je ne trouve à cette époque aucun ouvrage de ce genre qui puisse entrer en concurrence, & puisque l'auteur fait intervenir M. Miller, physicien & botaniste anglois, (& dont l'édition que citent les rédacteurs est moderne par rapport à l'ouvrage de M. Duhamel), jardinier qui joignit au talent naturel de l'observation une longue pratique, & qui fut regardé comme le premier jardinier de l'Europe, parce qu'il tenoit ce rang chez un peuple qui cultivoit les arbres les plus rares, lorsque nous pensions à peine à multiplier les plus communs; je vais parcourir rapidement les résultats de cette comparaison, en avouant avec le public, qu'il seroit injuste de juger Miller d'après l'extrait qu'on vient de publier, & dont je parle ici.

Je pourrois induire de l'expression de la page 8 de l'avant-propos; que plusieurs personnes se sont réunies pour rédiger l'ouvrage qui doit rendre de *si importants services aux agriculteurs*. Ils se proposent de perfectionner les travaux de M. Duhamel, & même d'entrer dans ses vues en relevant *ses erreurs*, & garantissant les botanistes d'une multitude d'*effais infructueux*, d'*acquisitions ruineuses*, & des *pertes fréquentes capables de rebuter*. Je suis assez heureux pour n'avoir point encore éprouvé aucun de ces inconvéniens, quoiqu'un goût vif pour cultiver & rassembler une collection assez nombreuse m'ait fait prendre depuis plusieurs années ce genre d'occupation. Je prie les rédacteurs, qui se proposent d'éclairer les cultivateurs; de me permettre la même franchise dans les questions & les doutes que je vais leur proposer, qu'ils ont eu dans leur ouvrage. Je cherche à m'instruire; je les prie de me guider; & n'ayant pas l'avantage de les connoître, j'emprunte, Monsieur, la voie de votre Journal, qui leur est peut-être connu, pour me procurer les éclaircissemens dont j'ai besoin.

Les rédacteurs veulent éviter avec soin de grossir le nombre des especes (1), fondé sur une augmentation de pétales qu'ils traitent de *prétendus caractères* qu'une seule transplantation fait disparaître pour toujours (2). Ils adoptent, d'après *Miller*, les nomenclatures & la formation des classes de *Linné*: ils paroissent faire un reproche à M. Duhamel d'avoir suivi constamment *Tournefort*: ils veulent supprimer les *subtiles distinctions* des classes de ce célèbre botaniste, dont le système étoit en vogue en 1755, temps où M. Duhamel a écrit; & *Linné*, que cite M. Duhamel, peu entendu excepté d'un

(1) Avant-Propos, page 9.

(2) Avant-Propos, *ibid.*

très-petit nombre Ils suppriment également le détail de toutes les parties constitutives des fleurs, des fruits & graines, *ce qui resserrant l'ouvrage, ménagera pour d'autres objets la patience de l'amateur, souvent moins empressé de savoir pourquoi tel arbre est dans telle classe, que d'apprendre à le gouverner, & à juger de l'effet qu'il fera dans son bosquet.*

Que penser des rédacteurs d'après le plan qu'ils se proposent ? Ils rejettent le détail des parties constitutives des fleurs, fruits & graines ; & adoptent le système de Linné. Je suis fondé, d'après eux-mêmes, à leur demander s'ils en ont seulement jamais entendu parler. Je leur observerai de plus, qu'un amateur est & doit être curieux de savoir si la plante qu'il achete & qu'il cultive, est réellement celle qu'il veut se procurer. Quel moyen les rédacteurs emploient-ils, s'ils excluent ceux qu'on a mis en usage jusqu'à présent pour établir les classes, les genres & les especes, enfin les variétés ? Et comment, sans le secours de ces méthodes, assigner à l'immensité des productions que la nature nous offre, la place qui leur convient ? Aussi les rédacteurs, disent-ils, qu'entre (1) plusieurs qualités qui contribuent, chacune pour leur part, à former un *botaniste*, deux entr'autres paroissent mériter une attention particulière ; savoir *l'exactitude scrupuleuse* à suivre les préceptes d'un bon observateur, & *la persévérance*. Je crois d'abord qu'ils se sont trompés dans le terme, & qu'ils auroient dû dire cultivateur, au lieu de botaniste ; car il n'en est point où il n'y ait des classes, des genres & especes à étudier. Sur quoi faire porter l'observation, si vous supprimez ce qui est méthodique. Quant aux trois circonstances dans lesquelles ils disent la persévérance nécessaire, il n'est garçon jardinier qui n'en soit instruit.

Je pourrois m'en tenir à ces seules réflexions que fournit l'avant-propos : elles suffisent pour donner une juste idée de ce que l'on doit attendre du corps de l'ouvrage ; mais le désir d'apprendre les erreurs du maître que j'ai consulté jusqu'à présent, & les moyens de m'en garantir, ainsi que l'examen des nouvelles connoissances que l'on peut acquérir, m'engagent à parcourir rapidement ce *Vocabulaire*.

Les rédacteurs commencent par une très-sommaire &, suivant moi, très-insuffisante description de la greffe. Pourquoi ne parlent-ils pas de la greffe à l'angloise, qui est si avantageuse ? Cela n'est pas pardonnable, quand on prend un anglois pour guide, à moins qu'on ne la connoisse pas. J'avoue que j'ai regardé comme un chef-d'œuvre ce que j'ai vu dans la physique des arbres de M. Duhamel, sur la greffe & sur les boutures. Je ne puis apprécier sur ces objets essentiels pour les cultivateurs ce qu'en ont dit les rédacteurs.

(1) Avant-Propos, page 11.

Au mot *Acacia*, pourquoi les traducteurs de Miller n'ont-ils pas adopté sa nomenclature ? Miller l'appelle *Robinia* : ils ont refusé ce même nom de Linné, pour préférer l'*Acacia* des jardiniers.

Au n°. 2, l'enveloppe des graines est, d'après les rédacteurs, lisse : cependant Miller l'appelle (*Echinata*) *leguminibus echinatis* : connoissent-ils la plante ? ont-ils lu Miller, les rédacteurs ne font connoître les plantes que sous le mot de *Robinia*, jusqu'au caragagna ; qu'il leur plaît de nommer l'*orobe en arbre*.

Le pseudo-acacia de M. Duhamel, N°. 3 est l'acacia de Sibérie ; le caragagna de roi. Lugd. un des aspalathus de Am. Ruth, & le n°. 11 des robinia de Miller qui a employé les mêmes phrases que M. Duhamel pour le désigner : Que veulent-ils donc dire ?

Au mot alaterne, n°. 3, alaterne de Montpellier qui est l'*angustifolia* de Miller. Les rédacteurs disent que ses baies sont connues sous le nom de *graine d'Avignon*, & servent à teindre en jaune ; que c'est au moins le sentiment de Miller, qui déduit ses preuves : que M. Duhamel donne au contraire cette propriété de teindre en jaune aux baies du petit nerprun purgatif, le granetto des provençaux ; qu'ils peuvent avoir tous deux raison, y ayant beaucoup de rapport entre ces deux végétaux, par les parties de la fructification que Linné a par cette raison réunis sous la même dénomination : surprise à part, d'entendre les rédacteurs parler de ressemblance dans la fructification, & se mettre par-là dans le cas d'impatienter ce qu'ils appellent amateurs ; je crois devoir leur observer que M. Duhamel n'a point cité l'alaterne *angustifolia* de Miller & de Montpellier, & leur apprendre que M. Duhamel, qui a voyagé & observé, a vu le *rhamnus catharticus minor* à quelque distance d'Avignon ; qu'il en a reçu des graines qui lui ont fourni des pieds, & qu'il paroît plus convenable de croire M. Duhamel qui a vu, que Miller qui n'a qu'entendu dire.

Les rédacteurs donnent à l'*althæa* des Indes, n°. 6, qui est ; disent-ils, le *bupariti* de l'*hortus malabaricus*, la feuille de tilleul, & cela d'après Linné ; mais ils auroient dû observer que la plante que nous cultivons, envoyée par les anglois sous le nom de *bupariti* à feuille d'érable, est totalement différente de celle de l'*hortus malabaricus*, en ce qu'elle n'est point du genre des *althæa* ; qu'elle a les épis lâches, preuve que le *bupariti* ne peut être rangé parmi les *althæa* ; il n'est point à feuille de tilleul, & ressemble davantage à l'érable ; enfin, ce n'est point le *bupariti* gravé dans l'*Hortus Malabaricus*. Ils disent que l'on a cruellement abusé de la bonne foi de M. Duhamel, lorsqu'on lui a assuré qu'il a été en pleine terre à Trianon. On pourroit, d'après cette façon de parler, imaginer que M. Duhamel est un bon-homme qui s'en rapporte au premier venu, & qui avance légèrement les faits. Il est bon de leur apprendre que

ce Buparti étoit en espaliers à Trianon où je l'ai vu ; qu'il est à Versailles chez M. le Monnier, où il passe avec un peu de précaution les hivers rudes, &c. & qu'ayant eu occasion d'aller il n'y a pas long-temps à Denainvilliers, je l'ai vu en pleine terre où il est depuis 8 ans.

Les Rédacteurs sont étonnés que l'Amagiris paroisse à M. Duhamel un joli arbrisseau. Mais doit-on disputer des goûts & des couleurs & n'avoit point l'avantage de leur plaire, est-il un motif d'exclusion ?

Ils trouvent de la témérité dans M. Duhamel de mettre en pleine terre l'Anomis de Portugal à feuille épaisse, qui est le Tridentata, parce que Miller l'a relégué en serre d'orangerie. L'expression est forte ; mais l'ont-ils essayé avec quelques précautions ? Car M. Duhamel a averti qu'il craignoit les fortes gelées. Nous prions ici les rédacteurs de ne point trouver mauvais si nous ajoutons dans la suite à leurs descriptions des noms latins. Nous avons vu plusieurs connoisseurs qui auroient préféré les noms des auteurs à ceux des jardiniers, prétendant qu'ils auroient été plus à portée de reconnoître les especes. Nous avons, pour notre propre satisfaction, tâché d'y suppléer d'après nos foibles connoissances.

Les rédacteurs prétendent M. Duhamel *inexact*, parce qu'il a rapporté les phrases latines de l'Arroche maritime d'Espagne, n^o. 3, & du Paligonum ; d'après lesquelles phrases on doit conclure que ces deux arbrustes ont une belle fleur ; ce qui, suivant eux, n'est pas *très-exact*. Mais ils ignorent que ce n'est pas M. Duhamel qui parle, qu'il ne fait que citer les phrases de Tournefort. *Cor infl.* Ouvrage qui suivant toutes les apparences, leur est inconnu.

Quel mal que M. Duhamel ait fait l'éloge de la fleur du Caprier & n'ait rien dit de celle de l'Ascirum qui, d'après les rédacteurs, est inférieure à celle du premier ?

Ce que les rédacteurs disent sur l'Asperge épineuse en arbre, & toujours verte nous apprend qu'ils font leurs expériences & observations en Normandie, que le résultat de leurs expériences est contraire à celles faites par M. Duhamel. Dussions-nous courir les risques d'un faux raisonnement, nous sommes bien éloignés de conclure que l'erreur est du côté de M. Duhamel qui a cette plante en pleine terre depuis plus de 20 ans ; que dans les hivers les plus rudes elle a perdu, à la vérité, ses branches, mais que sa racine a repoussé au printemps.

J'ignore pourquoi les rédacteurs donnent à l'Azalea le nom de Ciste ; d'après les principes reçus, il ne peut en être un.

Une faute d'impression donne lieu à une critique amère de la part des rédacteurs dans l'article du *Burcarardia*. Ce seroit, suivant eux, une grande injustice de soupçonner M. Duhamel d'avoir connu la plante

42 OBSERVATIONS SUR LA PHYSIQUE;

qu'il a décrite : d'où il faut conclure qu'il a parlé sans savoir. Et comment raisonnent les rédacteurs ? M. Duhamel dit que cet arbruste ne s'éleve qu'à 3 ou 4 pieds, & Miller dit de 4 à 5. Qu'auroit-il dit ? qu'auroient dit les rédacteurs, s'ils avoient écrit en 1755 ? M. Duhamel dit que la graine est couleur gris-de-lin, marquée de rouge ; & Miller, qu'elle commence par être d'un beau rouge, & devient ensuite d'un pourpre-clair. Mais le grand grief est que M. Duhamel dit, ou plutôt que l'imprimeur lui fait dire, qu'il peut servir à décorer les bosquets d'hiver ; & les rédacteurs observent, avec raison, que ce n'est ni par son fruit, ni par ses feuilles qui tombent en automne ; anecdotes qui suivant eux, a dû porter un préjudice notable aux amateurs. Quelle Logique ! quelle importante découverte ! Qui ne voit sensiblement la faute d'impression, & que l'on doit remplacer le mot d'Hiver par celui d'Automne ? Quant au préjudice notable que cela a dû porter, j'avoue de bonne-foi que je ne le devine pas.

Si le graveur a représenté les feuilles du Butnéria un peu trop pointues, il n'est pas moins faux qu'elles soient ovales, quoique les rédacteurs les donnent pour telles.

La façon dont ils parlent des Cedres, ne donne pas une idée bien avantageuse de leurs connoissances, quoiqu'on en ait beaucoup acquis depuis 1755 sur la culture de cet arbre, & sur le nombre de ses espèces.

Quoiqu'ils en disent, je me suis bien trouvé d'avoir transplanté ces jeunes arbres au mois de mars plutôt qu'en automne ; & je voudrois savoir sur quelles raisons ils disent que M. Duhamel a confondu les Cedres rouges avec ceux de la Caroline : ils auroient dû aussi nous apprendre la façon de les faire reprendre de bouture. Je l'ai vu essayer par beaucoup de cultivateurs avec peu de succès.

Les rédacteurs paroissent confondre dans l'article *Celastrus*. M. Duhamel a fait un genre du Céanothus, & un autre de l'Evonimoides. Ils disent le contraire : & sur quoi fondé, disent-ils, que M. Duhamel présente à tort l'Evonimoides comme arbrisseau grim pant, puisqu'il vient tel à Denainvilliers, & qu'il y a été destiné d'après nature ?

Je suis étonné à chaque pas que les rédacteurs n'aient pas eu la curiosité d'aller à Denainvilliers : il doivent savoir avec quel plaisir le propriétaire y reçoit ceux qui vont voir le fruit de ses peines & de ses dépenses : ils auroient été par-là à portée de donner des faits plus exacts. Leur silence feroit croire que tout jardin de cultivateurs & de curieux leur est entièrement inconnu.

Ils auroient vu à Denainvilliers des Céphalanthus qui y sont depuis dix ans en pleine terre & très-beaux, Il est vrai que souvent

les pousfes de l'année gèlent l'hiver ; mais avec des précautions on a l'agrément de les conferver *fans le secours de la Serre.*

Les rédacteurs nous avoient promis de ne nous point parler ni de fleurs, ni de fructification : c'est d'après elle cependant qu'ils disent que le Chamæcérasus paroît tenir plus du Chevrefeuille, que du Mérisier ; ce qui avoit été dit par M. Duhamel. Je comptois tenir des rédacteurs une nouvelle façon de classer les plantes, & j'en aurois grand besoin, je désirois savoir pourquoi ils font une espece du n°. 4, pourquoi ils font différer sensiblement le n°. 7. Symphoricarpos des autres Chamæcérasus. En attendant de leur part plus ample instruction, ils ne trouveront pas mauvais que je le regarde, d'après Linné, comme un *Lonicera.*

Sans Miller lui-même, je n'aurois pu me reconnoître dans les différentes especes de Chêne, & je ne trouve rien d'instructif dans la traduction & dans les descriptions des rédacteurs : je les prie de me faire connoître le petit Chêne qu'ils indiquent sous le n°. 6, qui ne parvient qu'à six ou sept pieds, & sur lequel ils prétendent que croît la noix de Galle ; que leur terrain est maigre & ingrat ; car l'espece que je connois a au moins 40 à 50 pieds de hauteur, quand elle est à sa cruë. La description du Chêne du Levant, sous le n°. 9, n'est ni plus heureuse, ni plus instructive : ils omettent de dire qu'il ne peut s'élever en pleine terre dans nos climats : ils n'ont pas, suivant les apparences, eu l'avantage de connoître & de fréquenter le célèbre Jussieu ; ils en auroient appris, comme moi, qu'il l'avoit gardé dans l'orangerie, ne pouvant le conferver autrement. Ils auroient aussi, je pense, fait plaisir aux amateurs, en leur apprenant que c'est la *Vallone*, dont parle Tournefort, & qu'on apporte en quantité à Ancône pour l'y réduire en tan : ils observent que le Chêne de Virginie, n°. 10., a été omis dans le Catalogue des arbres en pleine terre, ou peut être trop délicat pour notre climat. Je les prie de m'apprendre qui le connoissoit en 1755 & à qui on est redevable de le connoître actuellement : & les rédacteurs savent-ils que M. Duhamel possède plusieurs arpens de Chênes de Virginie, dont quelques-uns ont 20 & 25 pieds de hauteur, avec plusieurs especes ou variétés de chêne de différentes contrées d'Amérique ; je dis especes ou variétés ; car, sans beaucoup de témérité on ne pourra pas de si-tôt les décider. Il est vrai, comme les rédacteurs le disent au mot *Ilex*, n°. 16, que M. Duhamel a observé que l'hiver de 1754 a fait perdre aux jeunes chênes verts plusieurs branches nouvelles, & toutes leurs feuilles ; que néanmoins ils se plaisent à l'exposition du Nord. Qu'y a-t-il d'étonnant, sur-tout pour ceux qui savent que les Figuiers, dont le nom n'est pas dans le Catalogue, craignent les gelées, & que cependant, une des façons de les en garantir ; est de les

exposer au Nord. C'auroit été, je pense, un service à rendre aux cultivateurs de les instruire de ce fait, & d'en donner la raison. Les rédacteurs disent que le kermès que l'on trouve sur les feuilles du n^o. 18 est un assemblage d'insectes comme la cochenille: ils paroissent peu scrupuleux dans le regne animal comme dans le végétal. M. de Réaumur nous a appris que c'étoit des galles-insectes.

Il n'y a, je crois, que dans le jardin des rédacteurs où le liège ne craigne pas plus la gelée que le kermès.

Y a-t-il une différence entre le chêne de Lucombe, & le chêne cyprès de la Basse-Navarre qui paroît parfaitement méconnu des rédacteurs?

Au mot *Chionanthus*, les rédacteurs trouvent M. Duhamel en défaut, & font une distinction qu'il n'a pas faite; savoir, qu'en Amérique, pays natal de cette plante, elle paroît quand ses fleurs sont épanouies, couverte de neige, & qu'en Angleterre elle n'en donne qu'une médiocre quantité. Ils jugent très-à-propos d'en instruire les amateurs, dont les jardins sont en Europe. J'ignore ce fait quant à l'Angleterre; mais je puis assurer avoir vu cette plante à Trianon, aussi bien fleurie qu'on nous le dit en Amérique. Les rédacteurs ajoutent que les greffes de *Chionanthus* réussissent sur le frêne: le fait est vrai; mais un fait réellement important, dont il falloit instruire les cultivateurs & les amateurs, c'est qu'elles ne durent que deux à trois ans.

Les rédacteurs prétendent que la graine du cyprès, n^o. 1 n'arrive guère à sa maturité que dans nos provinces méridionales: ils auroient pu cependant ajouter, & presque tous les ans à Denainvilliers. Ils font, je crois, une légère faute au n^o. 2; c'est, disent les rédacteurs, une variété de l'espèce précédente, sa graine produisant des sujets dans les deux genres, & qui ne varient point dans leur forme. Je dois leur demander ce qu'ils entendent par *variétés* qui ne *varient* point. Pour terminer ce qui concerne les différentes espèces de ce genre, dont tous les n^{os}. sont susceptibles plus ou moins de critique, je réclame pour les amateurs, qu'on veuille bien les instruire sur la façon de faire réussir les boutures de cyprès de la Louisiane, n^o. 4. Je connois plusieurs cultivateurs qui l'ont tenté inutilement, mais qui avec du temps l'ont multiplié de marcottes. Je ne puis m'empêcher de faire part de la surprise que m'a fait naître la lecture de la fin de l'article du cyprès d'Afrique, n^o. 6. Voici ce qu'on y trouve: « On doit être surpris que MM. Duhamel & Tschudi n'aient » point parlé de cet arbre, sur-tout, le dernier, dans la traduction fran- » çoise de tout ce que Miller a écrit sur les arbres verts & résineux. Cette » traduction est malheureusement celle d'une des premières éditions du Diction- » naire Anglois, & (1) l'omission du cyprès d'Afrique est bien peu de

(1) Pag. 96.

« chose, si l'on considère les changemens qu'ont nécessairement introduit » l'expérience & les observations d'un assez grand nombre d'années ». Je suppose que M. Duhamel dise : Messieurs, votre réflexion est juste ; je la prends pour loi, & c'est d'après elle que je demande que vous me jugiez : fixez l'époque des connoissances sur lesquelles vous m'accusez d'être en défaut : n'oubliez point que la date de mon ouvrage est de 1755. Tout ce qui lui sera antérieur je passe condamnation ; mais, sur toute découverte postérieure je ne suis responsable de rien : comment, Messieurs les rédacteurs, vous en retirerez-vous ? quelle seroit votre réponse ? D'ailleurs, ceux qui connoissent les jardins d'arbres étrangers, savent qu'on a tenté vainement de placer en pleine terre les cyprès de Portugal & qu'un amateur en a perdu beaucoup, malgré des soins, en voulant s'en assurer.

Vous indiquez au mot *Daphné*, n^o. 2, une méthode pour multiplier les bois jolis, préférable à celle donnée par M. Duhamel, qui *fait perdre des soins & une année*. Mais rendez-donc exactement ce qu'il dit. D'après lui, on les multiplie de marcottes, & même de boutures. Mais il annonce qu'ils se multiplient eux-mêmes de semence. Je prends acte de ce que vous dites à la fin des articles *Daphné* qui, presque tous, & notamment le dernier, vous forcent de remarquer combien *l'esquisse de M. Duhamel est légère* ; que *quiconque n'aura lu que le traité des arbres, ne soupçonnera de sa vie que les n^o. 9, 10 & 11 sont au premier rang des arbrustes, qui satisfont également la vue & l'odorat : que le dessein d'encourager la culture des arbres & arbrisseaux, entraîne l'obligation de les faire connoître*. C'est cette obligation que je vous forme, au nom de tous les amateurs, de remplir : vous leur devez d'après vous-mêmes des définitions exactes, des caractères certains pour connoître genres, classes, especes & variétés ; quels sont les auteurs que l'on doit consulter ? car vous n'en citez aucun que M. Duhamel comme le plus *dangereux*, & même le seul, puisqu'il vous ne parlez que de lui. Enfin, curieux, agriculteurs, botanistes, que vous voulez éclairer & guider, attendent avec impatience un ouvrage que vos travaux, vos découvertes & votre talent pour la critique font présumer devoir les satisfaire sur tous les points.

Je crois devoir instruire les cultivateurs que le *grand Erable*, n^o. 8, nommé communément *Opalus*, n'est point, comme vous le présumez, trop délicat pour soutenir les froids violens de nos *provinces septentrionales*. J'en connois qui sont depuis 1763 en pleine terre où ils ont résisté sans protection à toutes les gelées.

Je ne vous fais point, Messieurs, un reproche de traiter très-superficiellement l'impression que produit sur toutes les feuilles empanées, la privation de la lumière, & sur-tout le mouvement de la *sensitive*. Cette discussion qui a fait divaguer les *semi-naturalistes*, est sans

contredit au-dessous de vous qui n'êtes certainement pas dans cette classe avec les Kook, Parent, Dufay, de Mairan, Duhamel, &c.

Les frênes de la Nouvelle-Angleterre & de Virginie ne nous offrent rien d'intéressant. Je connois cependant beaucoup de curieux qui sont charmés que l'on ait ajouté deux espèces de beaux frênes à celle que nous avions déjà.

Vous donnez pour très-délicat le frêne épineux : j'en connois cependant dans plusieurs endroits qui passent les hivers en pleine terre ; & j'en ai vu de très-beaux à Denainvilliers, que l'on m'a assuré y être depuis plus de 20 ans, sans avoir eu aucune branche gelée.

Vous effacez le guânier du catalogue des arbres, d'après sa hauteur que vous fixez à 12 à 14 pieds. Suffira-t-il pour l'établir que je vous dise que j'en ai vu de fort gros & hauts de trente *pieds de roi* à Paris au jardin du roi, aux chartreux, au jardin des Apothicaires, &c. ?

Je trouve au n^o. 3, article Grand-Houx de la Caroline, c'est *le trente-sixième de M. Duhamel qui confond perpétuellement*, dites-vous, *les variétés avec les espèces*. J'ai vu que M. Duhamel a prévenu que cela pourroit lui arriver. Qui vous peut mettre à l'abri de pareilles méprises ? vous rejetez tous systêmes. M. Duhamel les connoit & les consulte avant de se décider ; permettez du moins que l'on suspende son jugement, jusqu'à ce vous prouviez votre assertion.

Vous annoncez que le jujubier méritoit d'être cultivé pour la beauté de son feuillage, s'il supportoit un peu mieux nos hivers. Je puis assurer les cultivateurs que j'en ai vu un pied au jardin du roi qui depuis très long-temps passoit en pleine terre les hivers sans être couvert. On m'en a aussi fait voir à Denainvilliers un pied qui subsiste depuis-vingt ans sans protection.

Vous dites au mot *Liquidambar*, que M. Duhamel soupçonne qu'il lui faut une terre humide ; le temps justifie qu'il a quelquefois soupçonné juste ; car depuis 1755, qu'il l'a annoncé, il y en a plus de 80 pieds superbes dans une terre de cette nature. Vous pouvez ignorer que M. Richard tenoit de M. Duhamel le liquidambar, n^o. 2, qu'il a communiqué à Miller : mais ce que je ne puis vous passer, c'est la description que vous faites des liquidambars, d'après laquelle il est impossible de les connoître & de les distinguer l'un de l'autre.

Je passe les articles magnolia, & autres qui fournissent matière à amples réflexions, & que je réserve pour le moment où j'aurai l'avantage de connoître Messieurs les rédacteurs.

Vous donnez, Messieurs, pour robuste le Galé de Mariland. Permettez-moi de demander où & chez qui vous lui avez trouvé cette bonne constitution ? Cet arbusse que M. Duhamel a mis dans les liquidambars, avec juste raison, & que vous trouvez à propos d'appeller un *prica*, est presque entièrement perdu en France,

Vous observez en faveur de l'agriculture, que M. le marquis de Turgot a été plus heureux que le marquis de la Galiffonniere & autres amateurs, en greffant le noyer pacanier de la Louisiane sur le commun. Ce que j'aurois trouvé réellement favorable, c'est si vous eussiez indiqué comment il l'a greffé.

Si vous aviez essayé, Messieurs, de cultiver en pleine terre le Lothonna (*cheiri folia*), dont parle M. Duhamel, & jetté dessus à l'entrée de l'hiver de la paille longue, vous n'auriez pas fait les frais de la plaisanterie aussi honnête, que fine & légère, en prétendant que lorsque M. Duhamel dit pour l'instruction des amateurs, que cette plante *supporte les gelées*, on doit sous-entendre en serre d'orangerie. Il est en pleine terre au jardin du roi dans les parterres. M. Duhamel, ajoutez-vous, ne parle que du Lothanna, n°. 6. de Miller, qui est celui de Tunis.

Vous me confirmez, n°. 4, laurier-cerise, dans l'idée que j'avois que vous ignoriez que certaines plantes exposées au nord souffrent moins de la gelée. Le laurier-cerise est du nombre. Si M. Duhamel donnoit une nouvelle édition, il vous apprendroit qu'il a des Azafero de 10 pieds de hauteur qui ont supporté les gelées avec un peu de précaution, & démontreroit par quantité de faits ce que vous avez dit, page 96, & ce que vous n'apprenez à personne, que l'expérience & les observations d'un assez grand nombre d'années ont nécessairement introduit beaucoup de changemens.

Vous ne dites mot de l'olivier, ignorant sans doute qu'il a subsisté long-temps le long d'un mur au jardin du roi où il fructifioit, & qu'il n'y est plus parce qu'on a bâti une serre à son lieu & place. Je le fais à d'autres endroits où il n'a point souffert du dernier grand hiver.

Vous décidez très-affirmativement, n°. 1. peuplier blanc, que la terre humide est la seule qui convient à ce genre. Puis-je vous en croire ? j'en connois de très-gros & hauts, au moins de 40 pieds, dans des terrains secs, mais très-secs. Vous êtes incommodés du grand nombre de chatons que cet arbre produit ; mais je le suis certainement plus de la quantité de drageons qu'il pousse dans les allées ; comment cela vous a-t-il échappé ? (il s'agit de la grisaille).

Les 14 n°. du mot *Pin*, fournissent matière à plusieurs observations ; car Messieurs les rédacteurs sont si laconiques dans leurs descriptions, s'étant fait la loi de ne donner ni caractère quelconque, ni les noms des auteurs, que je crois avoir remarqué de la confusion dans les especes. Je les prie seulement de vouloir bien éclaircir un fait qu'ils doivent regarder comme moi de la plus grande importance pour les cultivateurs. Ils disent que lorsque l'on transporte les jeunes pins, on doit ne point laisser sécher les *petits fibres* (je crois qu'il falloit dire, petites), & couper leur pivot comme celui de tous les arbres ;

& ils ont dit que c'est empêcher les arbres de venir à une certaine hauteur, que de couper leur pivot. Je prie les observateurs de nous éclairer sur un fait aussi intéressant pour les curieux.

Il n'est pas, je crois, difficile de deviner la raison pour laquelle M. Duhamel, en traitant des arbres & arbrustes, a parlé du roseau cultivé. Il n'a certainement point eu, comme vous le prétendez, intention de le ranger dans la classe des arbres; mais il a cru faire plaisir aux Amateurs, en leur indiquant une plante qu'il prévient perdre ses tiges en hiver, mais qui pousse si promptement, qu'elle a acquis, dans l'été, plus de volume que quantité d'arbrustes en dix ans.

Les rédacteurs relevent d'un style aussi plaisant que spirituel, une véritable méprise de M. Duhamel, qui indique les mois de janvier, février ou mars, pour cueillir la graine du sapin, tandis que cette graine tombe de l'arbre parfaitement mûre avant la fin d'octobre: ils auroient pu remarquer, ainsi que moi, qu'il a confondu cette graine avec celle des pins, qui reste deux ans sur l'arbre; observation qui n'a pas vraisemblablement été faite par les rédacteurs, & sur laquelle ils gardent un profond silence.

M. Duhamel a dit, en 1755, que le tulipier demandoit une terre légère, fraîche & humide: les rédacteurs ne veulent point cette dernière qualité. L'expérience apprend qu'il faut éviter seulement qu'il ait le pied dans l'eau; ayant vu dans les terres de M. Duhamel des allées de cet arbre, qui font un très-bel effet, je suis porté à croire qu'il en connoit la culture.

Je termine mes réflexions sur cet ouvrage, que je ne puis qualifier. Il est intitulé *Essai*. Que veut dire ce titre? Quel objet les rédacteurs se sont-ils proposé? je ne vois qu'un catalogue alphabétique très-incomplet, tel qu'on en distribue chez quelques jardiniers qui ont des pépinières. Oserois-je demander aux rédacteurs ce qu'ils font; s'ils font dans la classe des marchands, je serai charmé de les connoître, pour me fournir de ce dont je pourrois avoir besoin; s'ils font dans celle des curieux & amateurs, j'attendrai avec beaucoup d'autres, & avec impatience, qu'ils nous fassent part de la suite de leurs expériences & de leurs découvertes: qu'ils nous communiquent les nouvelles productions dont ils enrichiront nos collections. Je les prie sur-tout avec les plus vives instances de nous éviter l'embarras & la fatigue d'étudier les auteurs systématiques, & de pouvoir, sans le secours de Tournefort & de Linné, établir sûrement les genres & les especes, & éviter par-là de confondre perpétuellement avec M. Duhamel ces dernières avec les simples variétés. Je leur demande également des définitions claires, précises & suffisantes, pour me guider dans la connoissance des classes & familles,

& de ses sous-divisions engrenes & especes, & en quoi consistent les ressemblances & les différences. Je me crois aussi fondé à demander quelques planches gravées: ils ont jugé eux-mêmes ces secours nécessaires pour faire comprendre la très-incomplète description qu'ils ont faite de la greffe; il est plus d'une circonstance où le lecteur & l'écolier peuvent en avoir besoin; & je crois, sans être taxé d'être trop difficile, pouvoir les prier d'employer un dessinateur & un graveur plus instruits. Les nuances de la nature sont si difficiles à saisir & à rendre, qu'il faut souvent les plus grands maîtres pour les mettre à notre portée.

EXAMEN CHYMIQUE

DE DIFFÉRENTES PIERRES;

Par M. BAYEN, Apothicaire-Major des Camps & Armées du Roi.

SECONDE PARTIE.

LES pierres que les grecs appellerent *μαρμαρος* étoient en très-grand nombre; ce mot qui signifioit dans leur langue une pierre que le poli rend luisante, resplendissante, fut adopté par les romains qui, en le latinisant, y attachèrent la même idée.

L'Architecture recherche dans les matieres qu'elle emploie, la solidité & la beauté, & s'embarrasse fort peu de nos divisions en genres ou especes; on donna donc indistinctement chez ces deux peuples, & on donneroit encore parmi nous, le nom de marbre à des pierres dont les propriétés physiques sont d'ailleurs fort différentes.

Caryophillus, dans son *Traité de Marmoribus antiquis*, publié en 1743, en compte jusqu'à 75 dont les auteurs grecs ou latins ont fait mention; mais de ce nombre sont les granites, les porphyres, l'ophite, les basaltes, la pierre obsidienne, &c.

Nous manquons d'expressions propres au langage des arts, lorsqu'ils reparurent parmi nous, & les langues modernes ne se prêtant que difficilement à la formation de nouveaux mots, on trouva qu'il

étoit plus facile d'adopter les termes grecs ou latins; on se les rendit donc propres, & ceux même qui ignoroient les langues anciennes, se familiarisèrent avec des mots grecs, & s'accoutumèrent peu à peu à y attacher les idées dont les savans leur faisoient part, d'après une étude profonde des écrivains de l'antiquité.

Isidore de Séville qui vivoit dans le septième siècle, avoit dit dans son ouvrage sur *les Origines*, *marmora dicuntur eximii lapides, qui maculis & coloribus commendantur*. On adopta cette définition dans les arts, elle servit même de règle à ceux qui, les premiers parmi nous, cultivèrent l'histoire naturelle; on continua donc à confondre sous le nom de marbre toutes les pierres susceptibles de prendre le poli, & agréablement colorées.

La physique n'est qu'une, mais elle est immense, & c'est beaucoup pour un homme que d'embrasser une de ses parties; c'est donc dans l'étude de la nature que les secours mutuels sont indispensables.

Malheureusement la chimie n'est venue que fort tard prêter ses moyens à ceux qui s'adonnoient à l'histoire naturelle; aussi, avons-nous vu de nos jours un auteur célèbre, augmenter dans la *Lithologie* la confusion qui n'étoit déjà que trop grande. Sans égard pour la signification du mot grec, sans égard pour la définition d'Isidore, qui avoit jusqu'alors servi de règle, le célèbre Linnæus donnoit, en 1744, le nom de marbre à la pierre à chaux la plus commune, à la pierre à plâtre, à la pierre de touche; &c.

La Lithogéognosie de M. Poit, quelles que soient les fautes qu'on a remarquées depuis dans cet excellent ouvrage, occasionna, ainsi que je l'ai déjà fait remarquer, une révolution avantageuse dans l'histoire du regne minéral; & d'après les principes de cet homme, justement célèbre, on n'a plus admis dans la classe des marbres, que les pierres qui, outre la propriété de prendre un beau poli, avoient encore celle de pouvoir être converties en chaux vive par le feu. On vit alors disparaître de cette classe, le gypse, la pierre d'azur, la pierre lydienne, les granites, les porphyres, les ophites, &c.; & les marbres, regardés comme pierres calcaires, ne furent distingués entr'eux que par leurs couleurs.

On étoit cependant encore, à quelques égards, dans l'erreur: les marbres colorés ne sont pas toujours de pure terre calcaire, il en est de mélangés; il en est, enfin, qui sont composés de différentes terres.

J'avois eu occasion de voir plusieurs fois la carrière de Campan; les veines vertes qui se rencontrent en abondance dans le marbre qu'on en tire, & qui l'ont fait long-temps rechercher parmi nous,

SUR L'HIST. NATURELLE ET LES ARTS. Si me frappoient : je ne trouvois point dans leur fracture le grain qui caractérise le marbre ; je soupçonnai cette matiere verte d'être schisteuse ; l'expérience a changé mes soupçons en certitude , ce qui m'a de nouveau fait conjecturer que tous les marbres verts pouvoient bien devoir leur couleur à la même cause , & n'être enfin que des marbres mixtes. Le point étoit d'avoir des échantillons d'un volume suffisant ; on m'en a donné quelques-uns ; j'en ai fait venir un grand nombre d'Autun (1). J'en ai analysé une partie , & cette analyse est le sujet du Mémoire que je présente aujourd'hui aux chymistes & aux naturalistes.

EXAMEN d'un Marbre antique apporté de Rome.

Le premier marbre antique que j'ai soumis à l'examen , étoit une portion détachée d'un assez gros morceau de marbre *cipolin* , venu de Rome & appartenant à M. Desmarest , de l'académie , qui , voulant concourir aux recherches que je faisois sur ce genre de pierre , n'a point hésité à casser l'échantillon qu'il garde dans son cabinet.

Ce marbre , qui est un de ceux que les naturalistes appellent *Po-lizones* , se fait distinguer par de larges bandes blanches & vertes , & ressemble parfaitement à celui de ces belles colonnes dont on a décoré le maître-autel de l'abbaye de Saint-Germain-des-Prés.

Les italiens ont donné le nom de *Cipolino* à cette belle pierre , à cause de sa couleur verte ; nous lui conserverons le même nom , quoique nom d'attelier , en attendant que quelque naturaliste le range dans la classe & sous la dénomination que l'examen chymique doit , sans contredit , fixer.

La simple inspection de ce marbre ne laisse appercevoir rien de particulier dans les zones blanches , ou du moins on ne croit y voir que du marbre blanc ; si on considère les zones vertes , on y distingue des petites lames vertes parsemées de points blancs , qu'on est porté à prendre pour des grains de marbre ; cependant , une expérience fort simple va nous convaincre que les zones blanches ne sont pas toujours de marbre pur. Si on frappe avec le briquet un morceau de ce marbre , on en tire quelquefois des étincelles qui

(1) On sait combien les romains se plurent à embellir cette ancienne Ville : Le temps , & peut-être la main des hommes , ont tout détruit ; on ne voit aujourd'hui que des débris , que des ruines sous lesquelles on trouve les plus beaux marbres de la Grece , les ophites , les granites , les porphyres les plus recherchés dans l'antiquité.

52 OBSERVATIONS SUR LA PHYSIQUE ;
annoncent déjà la présence du quartz (1), & en effet, cette dernière substance se trouve souvent dans ce cipolin en assez grande quantité, ainsi que nous allons le démontrer par l'expérience suivante.

J'ai soumis à l'action de l'acide nitreux un morceau de ce marbre cipolin, dans lequel on voyoit à peu près autant de blanc que de vert; son poids étoit de 2 onces 2 gros, l'acide fut mis en quantité suffisante, & laissé tout le temps pour opérer la dissolution totale de la terre calcaire.

Il s'est trouvé après l'opération 5 gros 54 grains de matière, sur laquelle l'acide nitreux n'avoit point agi; c'étoit la portion de quartz qui s'étoit rencontrée dans l'échantillon que j'examinois, ainsi que la substance verte qui n'avoit reçu d'autre altération que celle devenue friable, par la raison qu'ayant perdu la terre calcaire, & peut-être un peu de fer, qui lui servoient de ciment, elle avoit en même temps perdu sa cohérence. Cette matière verte est de nature schisteuse, & a beaucoup de ressemblance avec ces ardoises grises, dures & sonores, qu'on tire sur les bords de la Meuse.

Quant au quartz, il n'avoit également point souffert de changement; il paroïssoit seulement corrodé dans tous les sens, l'acide avoit pénétré par-tout où il y avoit de la terre calcaire, ce qui le faisoit paroître comme un amas de grains de sablon que l'on pouvoit facilement séparer les uns des autres. Un seul morceau remarquable par sa grosseur (il pesoit 39 grains), avoit conservé sa contexture & sa solidité; c'étoit une petite masse de quartz pur, dont les parties contiguës ne récloient rien d'étranger.

Un autre morceau qui pesoit à peu près un gros, & dont les grains pouvoient facilement se défunir, avoit un de ses côtés couvert d'une légère couche de schiste, & étoit traverté dans son intérieur par plusieurs petites lames de la même matière; le reste du quartz étoit en petits fragmens, ou sous la forme de sablon.

La dissolution de la terre calcaire, étendue d'eau distillée, & la petite portion de fer qu'elle contenoit, ayant été précipitée par quelques gouttes d'alcali, donna environ 2 grains de safran de mars.

La liqueur filtrée de nouveau, je procédai sur le champ à la précipitation de la terre calcaire avec le même sel, & par cette opération, j'obtins 10 gros 38 grains de terre parfaitement blanche & de nature vraiment calcaire.

En récapitulant nos produits, nous trouverons que les 18 gros de cipolin romain contenoient,

(1) MM. Wallérius & Bomare s'en sont aperçus, & en ont parlé dans les minéralogies qu'ils ont publiées.

1°. Matière insoluble dans l'acide nitreux,	
quartz & schiste (1)	5 gros 54 grains.
2°. Fer sous forme de safran de mars.	2 grains.
3°. Terre calcaire.	10 gros 48 grains.

Total. 16 gros 32 grains.

Perte en gaz ou en terre emportée par les lavages. 1 gros 40 grains:

La défunion des parties du marbre cipolin, opérée par l'action de l'acide nitreux sur la terre calcaire, ne laisse appercevoir dans le mélange des trois terres, qui constitue cette belle pierre, qu'un amas confus dû au hasard, ou si l'on veut, ce sera l'ouvrage des alluvions qui ont amoncelé des grains de sable quartzeux, du schiste & de la terre calcaire, sans aucun ordre & sans aucune proportion constante; mais si on fait attention à l'arrangement symétrique qui existe entre les zones blanches & vertes, on ne fera pas peu embarrassé, si on veut en chercher la cause; & en effet, comment concevoir qu'une masse aussi énorme que le sont ordinairement les carrières de marbre, ait pu, lors de sa formation, recevoir par des alluvions alternatives, tantôt de la terre calcaire & du quartz pour faire les zones blanches, tantôt de la terre schisteuse pour faire les zones vertes.

On n'éprouveroit peut-être pas moins de difficultés, si on vouloit rapporter la cause de cet arrangement au poids respectif des trois terres qui ont formé sous l'eau, dont elles étoient imbibées, des dépôts différens, mais toujours placés dans l'ordre de leur pesanteur spécifique.

La chymie, qui voit dans le regne minéral plus que de la pesanteur, plus que de la juxta-position, ne peut se contenter de ces explications; elle voudroit quelque chose de plus, elle voudroit une raison plus conforme aux loix de la nature toujours agissante, & toujours occupée de la réformation des corps que renferment les trois règnes; la chymie donc, pour rendre raison de ce phénomène pourroit, ce me semble, avoir recours aux loix de la cristallisation, ou si l'on veut, de l'attraction, loix auxquelles sont soumis tous les

(1) Il est difficile, pour ne pas dire impossible, de séparer entièrement la partie pulvérulente du schiste d'avec les menus grains de quartz; mais on peut dire, sans trop s'éloigner de la vérité, que le schiste pèse à peine un gros & demi, & que le reste étoit du pur quartz.

54 OBSERVATIONS SUR LA PHYSIQUE;
corps du règne minéral. Cette opinion se confirmera peut-être par la suite, mais je m'arrête, mon objet n'embrace que l'analyse des marbres, & point du tout le système de leur formation.

EXAMEN d'un autre Cipolin envoyé d'Autun

Parmi les différens marbres que j'avois reçus d'Autun, il s'en trouvoit un étiqueté *Cipolin*, & qui en effet mérite cette dénomination à cause de sa couleur verte. J'en avois deux échantillons ; le premier est un fragment de corniches, dont les moulures étoient assez bien conservées ; ce morceau, quoique d'un volume assez considérable, n'avoit aucune veine blanche, & à cet égard il pouvoit passer pour un marbre *unicolor*. Le second est un fragment de tablette de six lignes d'épaisseur, traversé de bandes blanches, quelquefois fort larges, quelquefois fort étroites, dont la direction est en zigzag, à peu près comme ces bandes différemment colorées qu'on voit sur les tapisseries dites *Point de Hongrie*.

Je détachai une portion des bandes blanches, & après m'être assuré par un essai, que c'étoit du marbre pur, je dirigeai mes recherches sur la partie verte, & je n'employai, en conséquence dans mon travail, que le morceau de cipolin qui n'avoit point de veines blanches.

Si on considère ce marbre dans ses fractures, il paroît à l'œil n'être qu'un amas de petites lames luisantes d'un blanc verdâtre, si on le regarde à la loupe, on ne voit plus que des cristaux blancs & transparens, qui semblent emprunter leur teinte verte du corps étranger dont nous allons parler dans l'instant.

Que l'on mette un petit morceau de ce marbre dans de l'acide nitreux étendu d'eau, la dissolution s'en fait avec vivacité, & à mesure qu'elle s'opère, on voit des petits corps verdâtres & brillans se séparer & gagner le fond du vase, ce qui continue jusqu'à ce que la terre calcaire soit entièrement dissoute.

Qu'on décante alors la liqueur & qu'on lave exactement la matière sur laquelle l'acide nitreux n'a point agi, on aura la partie qui colore notre cipolin, sans aucune altération ; c'est une sorte de mica (1) dans lequel la loupe fait distinguer quelques petits cristaux de quartz.

Enfin, la liqueur qui tient en dissolution la terre calcaire, prendra avec la noix de galle une teinte noire, ou donnera du bleu de Prusse avec l'alcali de Dippel.

En suivant le procédé que je viens de décrire, j'ai fait dissoudre

(1) M. d'Aubenton, qui a bien voulu jeter un coup-d'œil sur cette partie de mon travail, m'a dit que cette espèce de mica étoit le vrai talcite.

dans l'acide nitreux 6 onces 2 gros & demi de même marbre, & le résultat de cette opération a été :

- 1°. Matière colorante verte ou talcite. 5 gros 69 grains.
- 2°. Terre martiale, mêlée d'un peu de terre calcaire. 28 grains.
- 3°. Terre calcaire pure. 5 onces 2 gros 28 grains.

Total. 6 onces. . . 28 grains.

Perte. 1 gros 65 grains.

J'avois traité le marbre de Campan avec l'acide vitriolique, & ce moyen m'avoit parfaitement bien réussi pour y démontrer l'existence d'une petite portion de terre alumineuse; j'ai cru devoir employer cet intermede avec le cipolin d'Autun; j'ai donc, pour cet effet, mis en poudre fine 2 onces de ce marbre, que j'ai arrosé de 19 à 20 onces d'eau distillée rendue aigrelette par l'acide de vitriol : cette maniere est beaucoup plus courte que celle que j'avois suivie en vitriolisant le marbre de Campan, il ne m'a fallu cette fois que 24 heures au plus pour opérer la saturation de ce qui étoit susceptible de s'unir à l'acide.

La sélénite ou gypse factice ayant été séparée de la liqueur par le moyen du filtre, & l'évaporation en ayant été faite, partie au bain de sable, partie à la température de l'atmosphère, j'ai obtenu sept petits cristaux d'alun, & un peu de vitriol martial : j'ai lieu de soupçonner que la terre qui sert de base au sel de Sedlitz, s'y trouve aussi, parce qu'au milieu du vitriol martial, qui étoit ici sous la forme d'eau mere, j'ai apperçu quelques petits cristaux prismatiques qui avoient tous les caractères du sel de Sedlitz, mais n'ayant pu les goûter, je suis resté dans le doute.

En vitriolisant le marbre cipolin, qui fait le sujet de cet article, il s'est présenté un accident que je crois ne devoir pas passer sous silence.

La terre calcaire combinée avec l'acide vitriolique avoit gagné le fond du vase, & étoit surmontée d'environ un pouce de liqueur claire & limpide qui, en moins de 6 heures, se couvrit à son tour d'une pellicule qui ressembloit à une feuille d'or, en versant sur le filtre la sélénite & la liqueur dans laquelle elle s'étoit formée; cette pellicule dorée garda constamment le dessus, & perdant par la filtration l'eau qui la soutenoit, elle se posa sur la sélénite & y resta fixée même après la dessiccation parfaite, sans que la couleur d'or ait souffert la moindre altération jusqu'à ce jour.

Cette matière m'en imposa un instant, mais ayant répété le pro-

56 OBSERVATIONS SUR LA PHYSIQUE;
 cédé pour m'en procurer une quantité suffisante, je l'ai soumise à quelques expériences qui m'apprirent que c'étoit du fer, à la vérité dans un état singulier, mais que je regarde comme dû à l'air qui s'échappe au moment de l'effervescence & se combine avec la portion de ce métal qui se trouve dans le marbre; enfin, je crois qu'il en est de cette pellicule couleur d'or, comme des cristaux noirs qui se forment à la superficie de l'eau où on a précipité du sublimé corrosif, & dont j'ai parlé dans la troisième partie de mes Essais sur les Précipités de Mercure,

EXAMEN d'un troisième Cipolin d'Autun, & connu en Italie sous le nom d'Amandola. (1)

DE quelque endroit que les romains aient tiré le marbre qui fait le sujet de cet article & dont j'avois reçu plusieurs échantillons d'Autun, il est certain qu'il a beaucoup de rapport avec les parties du vert de Campan, dans lesquelles il ne se rencontre point de rouge.

Un morceau de marbre cipolin ou *amandola*, dupoids de 2 onces, traité par l'acide nitreux, a donné:

1°. Matière colorante verte qui est un vrai schiste.	3 gros 12 grains.
2°. Précipité martial.	9 grains.
3°. Terre calcaire parfaitement blanche. 1 once	3 gros 68 grains.
Total.	
	1 once 7 gros 17 grains.
Perte.	
	55 grains.

Ce marbre est de tous ceux que j'ai traités jusqu'ici le plus propre à démontrer l'arrangement de la partie schisteuse à laquelle est due la couleur verte qui le distingue.

L'acide qui n'a d'action que sur la terre calcaire, en dissolvant cette dernière, laisse subsister en entier la partie schisteuse qui

(1) Cette espèce de marbre n'est pas rare en France, on en trouve fréquemment dans les Pyrénées, sur-tout dans les Couserans. J'en ai examiné plusieurs, & je les ai trouvés parfaitement ressemblans à celui dont il est question dans cet article. Les italiens lui ont donné le nom d'*Amandola*, parce que les petites portions de marbre blanc, paroissent enfermées dans la partie verte, comme les amandes le sont dans ces gâteaux appellés vulgairement *Nouga*. C'est ainsi que le Benjoin en masses parsemées de lames blanches, est désigné dans les pharmacies sous le nom de *Benjoinum Amygdaloïdes*,

forme

forme une sorte de tissu cellulaire, ou un assemblage d'alvéoles dans lesquelles la partie calcaire se trouvoit enfermée; or c'est à ces alvéoles, ou plutôt à leurs cloisons, que notre marbre doit sa variété de couleur, ce sont elles qui font les hachures vertes qu'on y remarque.

Si donc on veut se donner la satisfaction de pouvoir considérer à son aise l'arrangement des cellules, il ne faut pas, en traitant ce marbre, attendre la dissolution totale de la substance calcaire; car alors le schiste, n'ayant plus de soutien, il est difficile de le retirer du dissolvant sans en détruire l'aggrégation, sans le réduire en poudre; il est donc à propos de ne laisser le morceau de marbre dans l'acide, que le temps nécessaire pour dissoudre un quart au plus de la terre calcaire; on peut alors l'en retirer, le laver à plusieurs eaux, sans craindre la désunion des cloisons.

En examinant l'ordre des cellules, on fera peut-être conduit à dire quelque chose de satisfaisant sur leur formation, que je suis toujours porté à attribuer à la cristallisation, ou à l'attraction qui a rassemblé le schiste en différentes couches, lorsque le mélange des deux terres (la calcaire & la schisteuse) passoit de l'état de fluidité à celui de coagulation, de l'état terreux à l'état pierreux (i).

EXAMEN d'un quatrieme Marbre d'Autun, connu sous le nom de Vert-antique

CE marbre qui présente des couleurs très-variées, devoit produire un grand effet par-tout où on l'employoit. Le fond qui est d'un vert tendre se trouve parsemé de taches noires, blanches, d'un vert foncé, d'un vert obscur, & quelquefois on y remarque du pourpre.

(i) On trouvera, sans doute, de la difficulté à concevoir que deux terres bien mélangées & réduites en une sorte de boue, puissent en se lapidifiant, se séparer l'une de l'autre, & former des pierres de leur propre genre: mais un exemple très-commun ne pourroit-il pas nous prouver au moins la possibilité de ce que j'avance.

Entrons dans les laboratoires des pharmaciens, & voyons-y des électuaires d'une d'une consistance très-forte, dans lesquels cependant on découvre quelquefois d'assez gros cristaux de sucre: voyons-y des cristaux de sel marin & de nitre se former dans des extraits fort solides: les pulpes, les poudres, dans les premiers; la substance extractive très-rapprochée, dans les seconds, n'ont point empêché les sels de se former & de prendre le caractère propre à leurs cristaux; ces sels, à la vérité, ne sont pas très-purs, ils se ressentent du milieu dans lequel ils ont été formés; mais aussi, dans les marbres amandolins dont je parle, le schiste participe un peu de la terre calcaire, & celle-ci contient un peu de schiste.

Pour peu qu'on y fasse attention, on voit que ces couleurs ne s'étendent & ne se perdent pas dans celle qui forme le fond; ce sont autant de petits morceaux détachés, ou circonscrits que l'on parvient même à séparer des parties voisines auxquelles elles n'adhèrent que par juxtaposition; enfin, ce sont des petits corps étrangers; ce sont des corps solides enfermés dans un autre corps solide; *solida intra solidum nata*, & à cet égard notre marbre antique se rapproche des breches.

Si on examine ce vert antique dans des fractures récentes, on y aperçoit un grain cristallisé qui ressemble plus à celui de certains talcs, qu'à celui des marbres.

Il seroit, sans doute, intéressant d'examiner en particulier chacune des différentes petites pierres qui se rencontrent dans le marbre dont je parle; mais les échantillons que j'avois, ne m'ont pas permis de varier & d'étendre mes procédés autant que je l'aurois désiré.

J'ai donc été obligé de me borner à détacher de petites portions de chacune des pierres colorées, & l'expérience m'a appris que les fragmens blancs étoient du marbre pur; que ceux qui sont verts obscurs, verts foncés, ne devoient ces nuances qu'à leur masse, & que d'ailleurs ils sont transparens; enfin, les fragmens verts & noirs paroissent n'être point attaqués par l'acide nitreux. Je dis, paroissent ne point être attaqués; car si on les laisse dans ce dissolvant, il agit insensiblement sur la plupart d'entr'eux, & pénètre même jusques dans leur centre, ce qui leur fait perdre la transparence, la contiguité & la cohérence de leurs parties, en sorte qu'ils deviennent pulvérulens. Leur couleur est alors altérée, mais il faut beaucoup de temps pour opérer ces changemens, ainsi que nous allons le voir dans l'expérience suivante.

Ayant exposé à l'action de l'acide nitreux un morceau de ce vert antique, dont le poids étoit d'une once, ce dissolvant attaqua promptement les parties blanches, les parties vraiment calcaires, tandis qu'il ne paroissoit pas toucher aux parties vertes; bientôt l'effervescence disparut, ou du moins elle ne se faisoit plus appercevoir aux yeux; mais en approchant de l'oreille le vase où se faisoit l'opération, on entendoit de temps en temps, un bruit léger qui annonçoit que l'acide continuoit à agir sur la matiere; la capsule fut couverte d'un carton, & laissée à la température de l'atmosphère.

Ce ne fut que le trente-quatrième jour apres l'opération commencée, que le bruit léger dont je parlé, ne se faisoit plus entendre; l'acide nitreux étoit saturé, il en fut substitué d'autre, & le petit mouvement de dissolution se rétablit, & ne cessa que deux mois après.

A cette dernière époque, tout ce qui pouvoit être dissous par

l'acide nitreux, l'étoit en effet. Je confondis les deux dissolutions auxquelles furent ajoutés les lavages de la matiere insoluble qui, bien séchée, pesoit 2 gros 52 grains. Elle étoit encore en un seul morceau & d'un volume à peu près égal à celui de l'échantillon, dont elle n'étoit qu'une partie; elle est corrodée, percée en tous sens, le moindre attouchement la réduit en poudre, les trous qu'on y apperçoit, sont les cellules des parties blanches, ou pierre calcaire; on y découvre des vestiges des parties colorées en vert ou en noir, mais elles sont devenues si friables, qu'elles se pulvérisent sous les doigts.

Cette matiere insoluble, considérée à la loupe, ne paroît qu'un amas confus qu'il n'est pas aisé de définir; mais, quoique dans cet échantillon je trouve de la difficulté à lui assigner la place qu'elle doit occuper dans l'ordre de nos connoissances lithologiques, je pense, & ceci sera démontré dans un instant, qu'elle doit être rangée avec les pierres que les naturalistes appellent *argilleuses*, & notamment avec le talc connu sous le nom de *craie de Briançon*.

En examinant soigneusement cette matiere, j'y ai découvert une pierre verdâtre, de la forme & de la grosseur d'un petit grain de café, sur laquelle l'acide nitreux n'a point eu d'action; c'est, à ce qu'il me semble, un petit fragment de talc pur qui a conservé sa contexture, sa couleur verdâtre & sa transparence.

Il en est tout autrement des parties colorées en noir qui, à la vérité, ont conservé leur forme & leur couleur; mais l'acide y ayant rencontré une substance sur laquelle il pouvoit agir, les a pénétrées & rendues friables.

La dissolution de la terre calcaire ayant été filtrée & précipitée en un seul temps par l'alcali fixe, a donné 5 gros 6 grains de terre calcaire un peu martiale; ajoutons les 2 gros 52 grains de matiere insoluble, nous aurons un total de 7 gros 58 grains, & la perte sera de 14 grains.

Ayant traité par l'acide nitreux une once du même marbre réduit en poudre fine, la dissolution de la partie calcaire a été achevée en moins de deux jours; les resultats ont été d'ailleurs les mêmes, à quelques grains près.

Autre procédé par l'acide vitriolique.

J'ai aussi traité 2 onces de ce marbre réduit en poudre, avec l'acide vitriolique, & , outre la sélénite, j'ai obtenu environ 30 gr. de sel de Sedlitz pur & bien caractérisé, ce qui prouve démonstra-

tivement que la terre qui sert de base à ce sel, se rencontre aussi dans notre vert antique (1).

Les échantillons que j'avois reçus d'Autun étoient des fragmens de tablettes, de 5, 6 & 9 lignes d'épaisseur; ils n'étoient pas d'un beau poli; exposés à l'air, ou enfouis pendant quinze siècles au moins, leur surface étoit altérée; mais en les frottant sur un grès, je suis parvenu, en quelques minutes, à faire reparoître leurs belles couleurs. En supposant que ces différens morceaux soient sortis originairement de la même carrière, je dois faire observer qu'ils différoient entre eux à bien des égards. Dans les uns les corps colorés en noir, en vert foncé, en vert obscur, sont les dominans; la matière qui leur sert d'excipient ou de ciment, se trouve alors en moindre quantité, tandis qu'elle domine dans d'autres. J'ai un de ces échantillons où l'on voit une portion de marbre blanc, d'un pouce de longueur sur 9 lignes d'épaisseur; au lieu que dans les autres, le marbre blanc ne se rencontre qu'en petits fragmens; enfin, il en est de notre vert antique comme de tous les marbres mixtes, où on trouve rarement une ressemblance parfaite entre des tables tirées de même bloc.

L'examen chimique donne donc des variétés dans les produits, & on rencontre dans un échantillon ce qu'on n'avoit pas trouvé dans un autre. J'en apporte pour preuve très-convaincante, l'expérience suivante.

Un morceau de marbre vert antique, qui pesoit 6 gros 66 grains, ayant été mis dans une suffisante quantité d'acide nitreux, y perdit toute la terre calcaire qu'il contenoit, & se trouva réduit à 3 gros 15 grains.

Cette matière insoluble est dans un état bien différent de celui que nous avons remarqué dans la portion insoluble obtenue par le procédé dont j'ai rendu compte au commencement de cet article; là, c'étoit un amas pulvérulent, confus, peu ou point caractérisé; ici, c'est un amas de petits cristaux réguliers qui n'adhèrent les uns aux autres que très-faiblement, ne se touchant, pour ainsi dire, que par un point; ils laissent entre eux les interstices que remplissoit la terre calcaire enlevée par l'acide de nitre.

Ce morceau, qui offre à la loupe une de ces raretés dignes de tenir une place dans un cabinet d'histoire naturelle, me paroît très-propre à confirmer ce que j'ai avancé touchant le schiste, qui formoit les cloisons des cellules que nous avons remarquées en exa-

(1) Dans ce procédé on obtient la pellicule couleur d'or, dont j'ai déjà parlé.

minant le second marbre d'Autun. Mais ce qui n'est pas moins intéressant, c'est que ce même morceau peut servir à nous bien faire connoître la nature *talqueuse* de la matière insoluble, qui concourt avec la terre calcaire à former notre marbre, & lui donne les belles couleurs qui l'ont fait autrefois, & le font encore rechercher.

Au reste, la quantité de pierre talqueuse que contient le marbre vert antique, la portion de terre fédilienne qui s'y rencontre, le rapprochent, à la vérité, des serpentines ollaires; mais la terre calcaire y étant la dominante, nous sommes forcés de lui conserver sa dénomination.

EXAMEN d'un cinquieme Marbre.

J'AI examiné un autre marbre vert venu d'Autun, qu'on m'avoit désigné sous le nom de *Vert-Africain*, & j'en ai retiré par once jusqu'à 4 gros 7 grains de matière insoluble, 3 gros 22 grains de terre calcaire colorée par un peu de fer. Si on le vitriolise, la pellicule couleur d'or se manifeste, & on retire quelques cristaux d'alun & un peu de vitriol martial.

D'après ces expériences, qui toutes ont été faites sur des marbres verts; il me semble qu'on ne peut ranger les pierres de ce nom que dans la classe des marbres mixtes; & en effet, cette espèce est si éloignée de celle que j'ai appelée *pure*, que la plupart de ceux que j'ai examinés pourroient être aussi-bien placés dans les schistes que dans les marbres.

Mais de tous les marbres, ceux que la couleur verte caractérise; seroient-ils les seuls qui se feroient distinguer par un mélange de terre schisteuse & de terre calcaire? non, sans doute, & il me reste à en présenter deux autres aux naturalistes, l'un de couleur rouge, qui ne peut être placée qu'avec les marbres mixtes, l'autre de couleur noire, qui doit être rejeté même de la classe des marbres.

EXAMEN d'un Marbre rouge envoyé d'Autun.

CE marbre qui est d'une belle couleur rouge, nuancée de différentes teintes, faisoit partie de ceux que j'avois reçus d'Autun & étoit désigné sous le nom de *Griotte*.

Exposé en masse au poids d'une once, à l'action de l'acide nitreux; il a fallu près d'un mois pour opérer la dissolution de toute la partie calcaire, & les produits ont été,

1°. Schiste couleur de lie de vin.	2 gros	5 grains.
2°. Terre martiale.		8 grains.
3°. Terre calcaire pure.	5 gros	23 grains.
<hr/>		
Total.	7 gros	36 grains.
<hr/>		
Perte.		36 grains.
<hr/>		

Si on réduit ce marbre en poudre fine, & qu'on l'expose en cet état dans l'acide nitreux, la dissolution de la terre calcaire se fait en peu de temps, la portion insoluble ou schisteuse étant alors très-divisée, est d'une belle couleur de lilas, les produits sont d'ailleurs les mêmes que eux de l'autre procédé.

Enfin, ce marbre rouge contient aussi un peu de cette terre qui sert de base au sel de Sedlitz; j'en ai vitriolisé 1 once & j'ai obtenu 9 à 10 grains de ce sel en cristaux bien caractérisés.

EXAMEN d'une Pierre envoyée d'Autun, sous le nom de Marbre noir antique.

EN supposant que les romains ont employé dans leurs édifices la pierre dont je vais parler, on peut dire que leurs Architectes mettoient en usage toutes celles qui, par leur couleur, pouvoient contribuer à la décoration des monumens qu'ils étoient chargés d'élever.

Celle-ci ayant de la disposition à se séparer par couche, lorsqu'on essaye de la rompre, pouvoit d'avance être placée dans la classe des pierres scissiles ou schisteuses.

Elle est, à volume égal, beaucoup moins pesante que les marbres, & quoiqu'elle n'ait pas leur dureté, elle ne laisse pas d'être susceptible d'un beau poli, & alors elle est d'un beau noir; si, au contraire, on la considère dans ses fractures, la couleur noire est matte; son grain n'a d'ailleurs aucun rapport avec celui des marbres proprement dits.

Si on chauffe cette pierre, soit en la frottant, soit en la pilant, elle répand une odeur de bitume.

Si on en met un petit morceau sur des charbons ardents, il s'en élève une fumée bitumineuse, & bientôt elle s'enflamme.

Si on en pulvérise une demi-once, & qu'on la fasse digérer avec de l'esprit de vin, celui-ci se colore & acquiert la propriété de blanchir avec l'eau.

J'en ai traité 2 onces dans les vaisseaux fermés, & j'en ai retiré environ 1 gros & demi d'huile & de phlegme.

Ce qui étoit resté dans la cornue ne pesoit plus qu'une once 5 gros 24 grains; il s'en étoit donc échappé environ 43 grains d'air (1).

J'en ai soumis à l'action de l'acide nitreux une once réduite en poudre, & par la précipitation j'en ai retiré 4 à 5 grains de fer & 1 gros 31 grains de terre calcaire.

La portion insoluble pesoit 6 gros 29 grains.

Enfin, j'ai vitriolisé une once de cette même pierre, & par cette opération, j'ai non-seulement converti en sélénite gypseuse tout ce qui s'y trouvoit de terre calcaire, mais encore j'ai obtenu par cristallisation 42 grains d'alun, 23 grains de vitriol martial; enfin, les dernières portions de liqueur ont donné quelques cristaux de sel de Sedlitz.

Cette somme d'expériences est plus que suffisante pour faire rejeter la pierre, dont je viens de parler, de la classe des marbres mixtes, sa vraie place devant être avec les bitumes ou du moins avec les schistes bitumineux.

(1) Cette matière charbonneuse, restée dans la retorte, quoique friable, a conservé une certaine dureté qui la rend propre à former sur le papier des traits d'un beau noir; il seroit possible de faire avec cette pierre de bons crayons, en en traitant au feu & dans des vaisseaux fermés, des morceaux d'une certaine grosseur, qu'il seroit alors facile de débiter à la scie: peut-être seroit-il avantageux pour les dessinateurs d'en retrouver la carrière qui pourroit fort bien se trouver dans les environs d'Autun, ou du moins dans le Morvan.



M É M O I R E

Sur la nature de l'acide des Animaux, des Végétaux & des Substances gommeuses & résineuses,

Et sur la nature de l'acide des Fourmis, & de quelques autres Substances animales;

Par M. l'Abbé FONTANA, Physicien de S. A. R. le Grand-Duc de Toscane, & Directeur du Cabinet d'Histoire Naturelle, à Florence.

P R E M I E R E P A R T I E.

Des exhalaisons naturelles des Fourmis.

ON a beaucoup écrit sur l'acide des fourmis & sur leur piquure : Marggraff nous a appris le premier à retirer l'acide interne de ces insectes par le moyen de la distillation.

Le savant chymiste, M. Roux, a observé que si on suspendoit une grenouille sur une fourmillière, les exhalaisons en étoient suffisantes pour tuer cet animal dans 4 ou 5 minutes. Il a dit de plus, qu'ayant manié des fourmis, il éprouva le soir une espèce de chaleur aux doigts qui lui enflèrent, devinrent rouges, & le lendemain se dépouillèrent de leur épiderme,

On a dit qu'un particulier ayant approché de trop près le visage d'une fourmillière & levé la cloche de verre dont il l'avoit couverte pour faire périr ces insectes, fut saisi dans l'instant d'un mal de tête très-violent, que tout le corps lui enfla, qu'il eut une difficulté de respirer qui fit craindre beaucoup pour sa vie, & que le lendemain il survint une éruption à sa peau.

M. Sage, de l'academie des sciences, voulant connoître si l'émanation méphitique des fourmis étoit acide, introduisit de la teinture de tournesol dans un récipient qui couvroit une fourmillière, & l'en retira changé en rouge peu de temps après.

M. Sage prétend que la démangeaison & l'enflure causée par les fourmis, doit être attribuée à un acide très-pénétrant, qu'il croit être l'acide phosphorique développé qui se trouve dans ces insectes,

Jé ne nie point les faits observés par les autres; j'indiquerai seulement les observations principales que j'ai faites moi-même sur ce sujet, & je serai très-flatté si cela engage les philosophes à examiner mieux cette matiere.

Je ne dirai rien pour le présent de l'acide qu'on retire des fourmis par le moyen de la distillation; je me réserve d'en parler à la fin de ce Mémoire : je dirai auparavant l'état dans lequel se trouve l'air commun dans lequel ont séjourné ces insectes pendant long-temps.

J'ai mis 12 onces de fourmis dans une bouteille dont la capacité étoit de 4 pouces cubiques, & je les y ai laissées plus de 10 heures. Le goulot de cette bouteille avoit environ 2 pouces d'ouverture, mais je l'ai réduite exprès d' $\frac{1}{4}$ de pouce avec du papier. Les fourmis restèrent bien portantes, & je n'en ai trouvé aucune de morte dans la bouteille. J'ai introduit alors dans le goulot la tête d'un moineau vivant, & je l'y ai tenu pendant 5 minutes au moins. Lorsque je l'ai retiré de cette situation il étoit un peu moins vif qu'auparavant, mais il n'est point mort pour cela. J'ai fait la même chose à une grenouille, dont j'ai tenu la tête plongée dans la bouteille pendant 10 minutes, & même davantage. Cette grenouille n'a pas souffert la moindre chose, & je l'ai retirée aussi vive qu'auparavant. Après deux heures, j'ai descendu dans la bouteille un autre moineau suspendu à un fil, de maniere qu'il touchoit presque aux fourmis; je l'ai tenu dans cette situation pendant 6 minutes, & lorsque je l'ai retiré il s'est envolé sur les toits à une grande distance; de sorte qu'il paroïssoit n'avoir rien souffert. J'ai répété l'expérience sur une grenouille, je l'ai tenue sur les fourmis pendant 15 minutes, & je l'ai retirée aussi saine qu'elle étoit auparavant.

L'odeur qui s'exhaloit de la bouteille des fourmis étoit vineuse; mais en même-temps très-nauséabonde, & très-dégoûtante.

J'ai respiré pendant long-temps l'air de la bouteille, mais je n'ai eu ni mal de tête, ni enflure dans mon corps, ni autre marque de maladie. Si les exemples rapportés par M. Roux sont vrais, il faut dire, ou que mes fourmis étoient moins actives que les siennes, ou que 12 onces n'étoient pas suffisantes pour produire des effets sensibles.

J'ai plongé dans la bouteille un morceau de papier teint avec du jus de raves & suspendu à un fil. En moins d'une minute il est devenu rouge, & n'a point perdu sa couleur, même après avoir été exposé à l'air libre pendant une heure, & même davantage. On ne peut donc pas révoquer en doute qu'il ne s'y trouve un acide; mais cet acide est-il lui-même une émanation particulière du corps de ses insectes sous la forme d'air? ou est-ce seulement l'air qui a servi à leur respiration qui, comme celui de tous les animaux, rougit le tournesol & précipite la chaux? Il n'y auroit alors rien de surprenant dans les fourmis; leur acide

ne seroit que l'air fixe de la respiration ordinaire. Pour déterminer quelque chose sur ce point, j'ai fait les expériences suivantes.

J'ai mis de fourmis dans un tube fermé d'un côté ; qui avoit un pouce de largeur & 5 de hauteur. J'ai retourné ce tube l'ouverture en bas sur du mercure, & j'ai laissé les fourmis enfermées pendant une heure : après cela, j'ai fait passer 2 pouces de l'air respiré par les fourmis, dans un tube plus petit rempli de mercure, & dont les parois étoient mouillées d'huile de tartre. Après une demi-heure, je me suis aperçu que cet air étoit un peu diminué, & qu'on y voyoit des cristaux en aiguilles, comme ceux de l'air fixe ordinaire. Ces cristaux étoient en petite quantité, & seulement dans la partie la plus haute du tube ; plus bas il paroissoit couvert de petits grains, & non de cristaux.

Cette expérience établit qu'il y a de l'air fixe dans l'air des fourmis, mais en quantité à peine sensible.

J'ai mouillé avec de l'huile de tartre le même tube, & j'y ai introduit une quantité d'air que j'avois expiré, égale à celle des fourmis. Il n'y a point eu de cristaux dans le tube, mais j'y ai vu des petits grains ou globules semblables à ceux que j'avois observés dans les fourmis ; ce qui est une marque certaine, que dans l'air des fourmis il y avoit un peu plus d'air fixe que dans l'air de la respiration.

Mais la chose devoit être précisément de la sorte, parce que l'air de ma respiration n'avoit été respiré qu'une seule fois, au lieu que celui des fourmis avoit été respiré pendant deux heures par ces insectes, & on sait que l'air inspiré produit d'autant plus d'air fixe, qu'il a été respiré davantage par les animaux.

Une nouvelle expérience m'a donné d'autres lumières sur la qualité de l'air fixe des fourmis, & sur la nature de l'air commun, dans lequel les fourmis ont vécu long-temps. J'ai pris 110 parties de cet air, & je l'ai agité beaucoup dans l'eau, ce qui l'a réduit à 100 parties seulement. Il n'y avoit donc qu'un $\frac{10}{110}$ de vrai air fixe, & pas davantage.

Cet air, après avoir été agité dans l'eau, a donné II + 10. III + 10. avec l'air nitreux, tandis que l'air nitreux & l'air commun donnoient II — 2. II + 4. C'étoit donc de l'air un peu phlogistique. L'air de ma respiration après avoir été agité dans l'eau, donnoit avec le même air nitreux II — 2 II + 8 (1) Ceci fait voir que l'air des fourmis

(1) La méthode dont je me suis servi ici pour mesurer la salubrité des airs ; & que je décrirai dans un autre ouvrage, consiste dans un tuyau de cristal calibré, de 6 lignes de diamètre, de 18 pouces de hauteur, & divisé en vingtièmes de pouces de Paris. Il faut observer que 3 pouces sur le tuyau, font une mesure

est moins bon que l'air de la respiration ordinaire, ce qui est d'accord avec toutes les expériences connues sur ce sujet. Il faut observer cependant, que l'air de ma respiration ordinaire, c'est-à-dire, l'air inspiré une seule fois ne contient qu'un $\frac{2}{3}$ d'air fixe, comme je m'en suis assuré par plusieurs expériences, & par conséquent on ne doit pas être étonné si l'alcali ne cristallisa pas dans le tube ci-dessus, où cependant avec l'air des fourmis il cristallisa très-bien; parce que cet air contient une double quantité d'air fixe, comme nous l'avons déjà remarqué. Il est pourtant vrai, que si l'on fait l'expérience sur une grande quantité d'air respiré, comme, par exemple, sur 30 pouces, & qu'on l'introduise dans un tube mouillé d'huile de tartre, il se forme çà & là des cristaux très-visibles quoiqu'éloignés l'un de l'autre; mais, dans ce cas, se trouvant plus d'air respiré dans le tube, il s'y trouve aussi plus d'air fixe; de sorte qu'il n'est pas étonnant qu'il s'y forme des cristaux. Donc l'acide qui se trouve dans l'air respiré est l'air fixe même de la respiration de ces insectes, & l'expérience ne démontre pas, en effet, d'autre acide extérieur, ni d'autre émanation acide de leur corps, sous forme d'air. La quantité de cet acide est très-petite, & tout-à-fait insuffisante pour produire par sa seule acidité la moindre douleur, ou gonflement dans les animaux. Si, cependant, l'air respiré des fourmis a pu produire des douleurs, des inflammations, & même causer le détachement de l'épiderme, il faudra, en pareil cas, avoir recours à quelqu'autre exhalaison d'une nature tout-à-fait inconnue aux philosophes, mais non pas à un principe acide aérien, qui n'existe point dans cet air, & qui n'émane point du corps de ces insectes. Cette exhalaison des fourmis, ou vapeurs volatiles & pénétrantes, qu'on croit produites par ces insectes ne paroît aucunement appartenir à la classe des substances phlogistiques; parce que, si cela étoit, l'air dans lequel on les laisse respirer pendant long-temps seroit tout-à-fait méphitique, & ne ressembleroit pas à l'air ordinaire, comme nous l'avons observé.

La démangeaison, les tumeurs, le mal de tête, la difficulté de respirer, l'éruption à la peau, la perte de l'épiderme ne sont pas les effets d'un principe acide aérien, ni d'un principe phlogistique qui s'exhale des fourmis.

exacte; par conséquent, quand j'ai écrit ci-dessus II + 10, cela veut dire que l'espace occupé par deux mesures de l'air, après l'avoir agité dans l'eau, & d'une mesure d'air nitreux, étoit de II mesures, plus 10 vingtièmes de pouce. Le nombre qui vient après 3 + 10, veut signifier que, ayant joint une seconde mesure d'air nitreux à l'air déjà diminué dans le tuyau, l'espace fut réduit à III mesures, plus 10 vingtièmes de pouce; d'où l'on voit que le premier nombre indique des mesures, & le second, des parties ou fractions de mesure.

Quant aux effets qui peuvent être produits par la piquure des fourmis, j'avoue que je n'ai rien pu déterminer de bien sûr.

J'ai tâché de me faire mordre par quelqu'un de ces insectes, dans les endroits où la peau est le plus sensible & délicate, mais je n'ai rien pu voir de ce fluide qu'on croit qui leur sort de la bouche lorsqu'elles piquent.

Ce n'est pourtant pas que je veuille nier ces faits, mais je dis seulement que dans le peu d'observations que j'ai faites, je n'ai rien vu qui ait pu m'en assurer.

Enfin, je n'ai pu trouver rien de particulier dans ces insectes, qui ne puisse convenir également à plusieurs autres.

L'air de leur respiration se trouve altéré, comme il l'est dans tous les animaux; on y trouve de même de l'air fixe, & de l'air un peu phlogistique.

Il ne paroît pas qu'on puisse douter un instant que l'altération de cet air n'arrive dans les poumons de ces insectes, comme dans ceux de tous les autres animaux qui respirent.

Si on suppose vrais les faits rapportés par les auteurs, comme, par exemple, les tumeurs, les maux de tête, &c. il faudra recourir à un principe caustique, odorant, pénétrant, qui émane de ces insectes, plutôt que de recourir à un acide aérien.

Je ne crois pas même qu'un principe salin soit toujours nécessaire pour rendre une substance caustique & brûlante. La chaux, par exemple, les cantharides, & plusieurs plantes aromatiques en font des preuves.

Après tout ce qu'on a dit jusqu'à présent des différens effets des fourmis sur les animaux, je crois qu'il ne fera pas inutile de faire une récapitulation de ce que nous savons sur ces insectes, & d'indiquer brièvement ce qu'il nous reste encore à savoir :

On peut faire quatre recherches générales sur les fourmis; savoir :

1°. Sur l'acide interne de ces insectes, que M. Margraff nous a appris à retirer par la simple voie de la distillation. Nous nous occuperons de cet acide dans la deuxième partie de ce Mémoire.

2°. Sur l'émanation naturelle de leurs corps; car tous les animaux exhalent une vapeur plus ou moins abondante, suivant leur état & leurs circonstances. Les fourmis sont également sujettes à cette loi générale, sans laquelle les animaux ne peuvent pas vivre long-temps.

3°. Sur la piquure de ces insectes.

On croit que la piquure des fourmis est en quelque façon venimeuse, c'est-à-dire, capable d'altérer considérablement l'économie de l'animal qui en est mordu.

4°. Sur l'air de leur respiration.

Les fourmis sont des animaux à sang chaud, qui respirent, & à qui l'air est nécessaire pour vivre.

J'aurois dû, pour plus d'ordre & de clarté, commencer par des observations & des expériences sur la respiration des fourmis. Les effets les plus communs de la respiration nous étant aujourd'hui suffisamment connus, il m'auroit été plus aisé de les séparer d'autres effets qui sont encore obscurs pour nous, & qui sont dûs à des causes que les physiiciens n'ont pas encore bien examinées. Mais j'ai cru devoir laisser subsister le même ordre que j'ai suivi dans mes expériences.

On a vu que l'air respiré par les fourmis est un mélange d'air fixe, d'air commun, & de phlogistique. Mais ni l'air fixe de la respiration, ni le phlogistique n'y sont en plus grande quantité que dans l'air respiré par les autres animaux, & par-là, les effets de l'air de la respiration des fourmis sur les animaux ne peuvent être ni plus forts, ni plus considérables que ceux de l'air respiré de tout autre animal; on ne sauroit donc expliquer par ce principe le mal de tête subit, la mort de la grenouille en 4 minutes, la séparation de l'épiderme, les contorsions, la difficulté de respirer, l'ensûure du corps, l'éruption à la peau, &c.: tous effets qu'on attribue aux fourmis.

Les mêmes expériences faites sur l'air respiré par les fourmis nous assurent qu'il ne sort de leur corps aucune émanation phlogistique, ou capable de phlogistiquer l'air, ou du moins, que cette émanation n'est pas abondante que celle de tous les autres animaux qui respirent. Et non-seulement il n'y a rien de particulier dans les émanations de ces insectes pour phlogistiquer l'air, mais il paroît même qu'il ne sort de leur peau aucun principe sensible, élastique, permanent sous forme d'air, & différent de ceux des autres animaux: car autrement, l'air respiré par les fourmis & non renouvelé, augmenteroit au lieu de diminuer, ou ne diminueroit pas autant qu'il diminue dans les autres animaux qui respirent, ce qui seroit contraire à mes expériences.

Cependant, je ne veux pas nier qu'il ne puisse sortir du corps des fourmis quelque vapeur capable de causer le mal de tête, & d'autres incommodités à ceux qui la respirent, mais je soutiens seulement que cette vapeur n'est point un acide sous forme d'air, & qu'elle n'altère pas la nature de l'air commun, c'est-à-dire, qu'elle ne le phlogistique point, comme le font plusieurs autres substances qui le rendent malsain à la respiration.

Suivant cette hypothèse, l'air des fourmis ne seroit pas plus altéré; que ne le seroit l'air commun par de la poudre d'arsenic, ou de sublimé cerroisif qu'on y auroit dispersée.

Je ne veux pas non plus nier que les mains ne se gonflent, lorsqu'on manie long-temps ces insectes, quoique dans ce cas ci nous ne soyons pas sûrs si l'effet est produit par une vapeur, ou transpiration de la peau des fourmis, ou plutôt par leurs piqures.

Il y a une expérience assez facile à faire qui pourroit nous éclairer beaucoup sur cela. On pourroit remplir de fourmis un tube, & le tenir fermé jusqu'à ce qu'elles fussent mortes. On pourroit insinuer pour lors une main dans ledit tube au travers des fourmis & l'agiter entre ces insectes; si la main n'en ressentoit point d'altération, il faudroit en conclure, que ce n'est que la seule piquûre qui cause le gonflement de la main, & le détachement de l'épiderme.

Quoique cette expérience soit extrêmement facile, les circonstances ne m'ont cependant pas permis de la faire; & je n'ai pu non plus m'assurer encore s'il sort quelque liqueur de la bouche des fourmis, lorsqu'elles piquent, capable de causer le gonflement de la peau, & la douleur.

J'aurois désiré de pouvoir étendre mes observations sur différens autres animaux, comme, par exemple, sur les scorpions, sur les coufins, & sur quelques plantes du genre de celles qui paroissent introduire quelque fluide dans la peau, lorsqu'on en est piqué. Mais les circonstances actuelles ne me l'ont pas permis, & je me réserve à le faire dans un autre temps. J'avois la même curiosité & le même désir pour la tarentule de Calabre: je les réserverai aussi, & je ne m'épargnerai aucune peine pour bien connoître cette araignée, & les effets surprenans & suspects de sa piquûre & de son venin, si les circonstances me le permettent.

SECONDE PARTIE.

Sur la nature de l'acide interne des Fourmis, & de quelques substances animales.

Le célèbre chymiste, M. Margraff, découvrit le premier, que les fourmis donnent un acide très-fort par le moyen de la distillation. Mais je ne sache point que ce savant, ni aucun autre après lui, ait parlé de la vraie nature de cet acide. Tout ce que nous en savons, c'est qu'il n'a pas la moindre ressemblance avec l'acide vitriolique, ni avec l'acide marin; puisqu'il ne précipite point la dissolution d'argent, de plomb ou de mercure par l'acide nitreux, ni celle de la chaux par l'acide du sel, comme je m'en suis assuré plusieurs fois après le célèbre chymiste de Berlin. Mais tout cela ne suffit pas encore pour savoir ce que c'est que cet acide.

Est-il un des acides connus par les chymistes? ou est-il plutôt un acide particulier à ces insectes, & à d'autres animaux? Je connois quelques autres insectes qui donnent un acide tout-à-fait semblable à celui des fourmis, & je me réserve d'en parler dans une autre occasion, & après que je m'en serai mieux assuré par des expériences

variées. Il me suffit d'indiquer ici ce que j'ai observé en travaillant sur 12 onces de fourmis de la grande espece. Je me réserve d'en donner un détail beaucoup plus étendu, quand je pourrai en traiter une quantité plus considérable.

J'ai mis 12 onces de fourmis vivantes dans une cornue de verre, qui pouvoit contenir 60 onces d'eau, j'y ai versé 16 onces d'eau distillée. Je l'ai placée sur un bain de sable, j'y ai adapté un balon, dont j'ai luté les jointures avec de l'emploi blanc de farine & du papier, & j'ai fait le feu par degrés jusqu'à ce que la liqueur ait commencé à bouillir doucement.

J'ai obtenu d'abord environ deux onces d'une eau un peu acidulée; & ensuite environ 10 onces d'eau sensiblement acide, & qui rougissoit le papier bleu teint avec du jus de raves.

J'ai retiré cette dernière portion d'eau acide & l'ai saturée avec de l'alcali fixe bien pur, qui avoit été enfermé exactement dans une bouteille tout de suite après avoir été préparé. Ce sel a fait une effervescence bien sensible. Mais il en fallut très-peu pour saturer cet acide; dans cet état il n'altéroit aucunement la couleur du papier ci-dessus, & l'eau n'avoit plus de goût ni acide, ni alcalin.

J'ai fait évaporer au *bain-marie* ce mélange, & j'ai obtenu deux onces d'un sel brunâtre irrégulier & alcalescent. J'ai fait dissoudre de nouveau ce sel avec deux onces d'eau; je l'ai fait évaporer de même, & j'ai eu le même sel, mais en cristaux plus gros, plus transparens qu'auparavant & toujours alcalescens; il verdissoit le papier teint de jus de raves.

J'ai enveloppé ces cristaux dans du papier à filtrer, & après 24 heures je les ai retrouvés de la même figure qu'ils avoient auparavant.

La saveur en est alcalescente, mais bien différente de celle de l'alcali caustique; elle m'a paru tenir un peu plus de l'alcali, que de celle de l'alcali fixe imprégné artificiellement d'air fixe.

J'ai introduit 20 grains de ce sel dans un petit matras luté. Je l'ai exposé au feu, & j'en ai retiré environ 20 pouces cubiques d'air. La plus grande partie de cet air est sortie bien transparente, & le reste étoit un peu trouble & nébuleux. On voyoit de l'humidité qui s'étoit attachée au parois du tube, & il y en avoit un peu qui étoit passée sur le mercure, mais en très-petite quantité, & sans la moindre saveur.

Ayant fait entrer 2 onces de cet air dans un tube préalablement mouillé d'huile de tartre, & rempli de mercure, un moment après il s'y forma des cristaux en aiguilles, tout-à-fait semblables à ceux que forme l'air fixe dans des pareilles circonstances.

J'ai introduit 2 pouces cubiques de cet air dans une bouteille remplie

de 2 onces d'eau de chaux & la chaux fut précipitée en terre calcaire.

Un animal que j'ai mis dans une bouteille contenant 4 pouces cubiques de cet air, y est mort dans l'instant. Ayant rempli une bouteille de 2 onces de teinture de tournesol, j'y ai introduit ensuite 2 pouces cubiques de ce même air qui l'ont rougi aussi-tôt qu'ils y sont entrés.

J'ai mis un pouce cubique d'eau dans un tube rempli de mercure, & 5 pouces cubiques de ce même air. Après 24 heures l'eau en avoit absorbé un volume égal au sien, & elle étoit devenue acidulée.

J'ai fait entrer dans un tube divisé les 5 derniers pouces de l'air qui me restoient; ils en occupoient 17 divisions. Je l'agitai pendant long-temps dans l'eau, & il fut réduit à 12 parties seulement. Cette dernière expérience nous fait voir que l'air fixe n'est pas plus d' $\frac{1}{3}$ du total. Le résidu n'étoit pas plus absorbable à l'eau, & fut diminué par l'air nitreux, ou pour mieux m'exprimer, il y eut une diminution d' $\frac{1}{3}$ du total de 3 mesures, c'est-à-dire, deux de cet air & une d'air nitreux.

Ce dernier air est assurément méphitique, quoique mêlé d'un peu d'air commun. Je n'ai pas pu déterminer les propriétés de cet air méphitique, parce que je n'en avois pas assez. J'aurois voulu voir si c'étoit de l'air inflammable, ou de l'air purement phlogistique.

Il me reste à parler des fourmis que je laissai dans la cornue, & qui me donnerent encore de l'acide par une forte expression, suivant le procédé de M. Margraff.

Cet acide, ou plutôt la liqueur qui résulta de cette expression étoit brune & d'une acidité très-forte. Je la mis dans une petite cornue au bain de sable; je commençai à la distiller à un feu très-doux. La liqueur passa en totalité à la distillation, & il ne resta dans la cornue qu'une matière presque desséchée, & qui sentoit le brûlé.

Le fluide aqueux qui passa le balon, étoit clair & transparent, d'un goût bien acide, & qui sentoit un peu l'empyreume.

Je saturai de cet acide un peu de ce même alcali, dont j'ai parlé ci-dessus, ce qui produisit une effervescence très-sensible. La liqueur n'étoit pour lors ni acide, ni alcaline. Je la fis évaporer lentement au *bain-marie*, jusqu'à ce qu'il se déposât une matière saline au fond de la capsule. Cette matière saline étoit brune, alcalinescente, & verdissoit le papier teint de jus de raves.

Ayant recueilli soigneusement cette matière saline, je la mis dans un petit matras que je plaçai sur un bain de sable. Je laissai sortir l'air commun contenu dans le matras, & je recueillis au travers du mercure celui qui se produisit par la fuite. Il en sortit 40 pouces à un feu très-doux, & ayant augmenté après le feu pendant 2 heures, jusqu'à

faire rougir mon matras, il n'en fortit pas davantage. Cet air vint d'abord clair & transparent, & continua de même jusqu'à la moitié du total; l'autre moitié fortit trouble & nébuleux, accompagné d'un peu d'humidité; il étoit insipide, mais un peu nauséabond; il s'attacha le long des parois du tube, & sur la surface du mercure.

J'introduisis 172 parties de cet air dans un tube, je l'agitai dans l'eau pendant deux minutes, ce qui le fit diminuer de 26 parties précises.

Du résidu de cet air qui étoit resté non absorbé par l'eau, j'en mêlai deux mesures avec une mesure d'air nitreux, & le total fut diminué d'un $\frac{1}{14}$. Il résulte de là que ce résidu n'est que de l'air méphitique, mêlé à une portion d'air commun.

Il me restoit à voir si c'étoit de l'air inflammable ou phlogistique. J'en introduisis pour cet effet 8 pouces dans un tube, & y ayant approché une lumière elle s'enflamma dans le moment: je couvris tout de suite l'ouverture avec la main; j'y introduisis encore la lumière, & cet air s'enflamma de nouveau, ce qui arriva de même jusqu'à quatre fois successivement. C'est donc du véritable air inflammable mêlé à un peu d'air commun. Cet air inflammable ne détonne point avec l'air commun, comme le fait l'air inflammable qu'on tire des métaux, & il est parfaitement ressemblant à celui qu'on tire des animaux & des végétaux.

La quantité de cet air inflammable forme les $\frac{2}{3}$ de l'air qu'on retire de la matière saline ci-dessus; & l'air absorbé par l'eau n'est pas plus d'un $\frac{1}{6}$.

Il n'étoit pas difficile alors de s'imaginer que ce $\frac{2}{3}$ d'air absorbé par l'eau étoit de l'air fixe. Mais il falloit le prouver par l'expérience.

J'ai observé que cet air cristallise avec l'huile de tartre; qu'il précipite la chaux en terre calcaire; qu'il rougit le tournesol, & qu'il rend l'eau acidulée, mais d'un goût nauséabond & dégoûtant.

Dans le petit matras que j'ai employé pour l'extraction de cet air, j'ai trouvé 20 grains d'un résidu charbonneux & très-alcalescent. J'ai dissous ce résidu dans l'eau distillée que j'ai filtrée, & que j'ai fait évaporer très-lentement. Il s'est formé des cristaux transparens qui, placés sur un papier brouillard, ont conservé leur forme pendant deux jours.

La faveur de ces cristaux étoit alcaline, & ils verdissoient le papier teint en bleu par le jus de raves.

J'ai pris alors un matras, dont le col étoit fort long & replié pour entrer sous une cloche pleine de mercure, & qui avoit un autre goulot latéral un peu évasé, j'y ai mis un peu de ce sel, sur lequel j'ai versé un peu d'acide vitriolique très-pur; j'ai fermé tout de

suite le goulot avec le pouce. Il s'est fait immédiatement une effervescence très-forte, & il s'est dégagé une quantité considérable d'air trouble & nébuleux.

J'ai examiné cet air avec beaucoup d'attention, & j'ai trouvé qu'il cristallisoit avec l'huile de tartre; qu'il précipitoit la dissolution de chaux dans l'eau; qu'il rougissoit la teinture de tournesol; que l'eau en absorboit un volume égal au sien, & devenoit acidulée, & qu'enfin cet air avoit tous les caractères du vrai air fixe.

Il ne me restoit donc plus qu'à déterminer si ce même air étoit en entier de l'air fixe. Pour cet effet, j'en ai mis 20 parties dans un tube, & je l'ai agité long-temps dans l'eau. Elle fut réduite après 2 minutes à 6 parties seulement. Ces 6 parties non absorbables ne s'enflammerent point à l'approche d'une bougie allumée, mais cette bougie fut éteinte étant plongée dans cet air. Ayant mêlé deux parties de celui-ci à une d'air nitreux, le total fut réduit à deux parties & $\frac{2}{3}$; ce qui démontre que c'étoit de l'air en partie phlogistique, & en partie athmosphérique. On doit cependant observer que l'air du matras, quoiqu'en très-petite quantité, s'étoit confondu avec l'air produit par le mélange de ce sel avec l'acide vitriolique.

Toutes les expériences, que nous avons rapportées sur l'acide qu'on obtient des fourmis par la distillation, font voir, du moins à ce que je pense, que cet acide n'est pas autre chose que l'air fixe tout-à-fait semblable à celui qu'on retire des autres corps par le feu, par les acides, ou par la fermentation. Ce qu'il y a de certain, du moins, c'est que tout cet acide se résout en air fixe & il ne se trouve plus d'acide dans les fels alcalins que nous avons examinés. Tout l'acide retiré des fourmis par la distillation avant & après les avoir exprimés, a été saturé avec de l'alcali fixe, duquel le feu ordinaire ne développe ensuite que de l'air fixe & de l'air inflammable. Le résidu charbonneux, ou les fels qu'on peut en retirer, n'ont donné aussi que de l'air fixe, ayant été traités par l'huile de vitriol; de sorte qu'on peut dire que ce que nous avons retiré d'acide des fourmis s'est changé en air fixe, puisqu'on ne trouve d'autre substance acide que l'air fixe qui a été développé par le feu ou par l'acide de vitriol.

Il ne doit pas paroître surprenant qu'on trouve de l'air inflammable mêlé à l'air fixe & même en quantité, puisqu'il doit se trouver assurément quelque substance animale mêlée à cet acide après la distillation. Et en effet, on sent une odeur vive & empyreumatique lorsque l'action du feu commence à être un peu forte.

L'alcali saturé par cet acide qui ne se dissout à l'air que tard; & sur-tout celui qu'on retire du résidu charbonneux, qui ne se dissout jamais, est une nouvelle preuve qu'il est saturé d'air fixe, &

qu'il est femblable à celui qui est faturé par les chymistes avec de l'air fixe ordinaire.

Enfin , tout concourt à nous assurer que l'acide des fourmis est l'acide de l'air fixe même, ou pour mieux dire, que l'air fixe même se trouve concentré & réduit sous forme fluide dans l'acide distillé des fourmis. Je n'ai pas parlé de l'huile que M. Margraff a obtenu des fourmis , parce que je n'en ai pas trouvé une quantité sensible , ce qui est conforme aux expériences de M. Rouelle , le cadet , à qui la chymie doit de vraies découvertes.

Mes recherches sur la nature de l'acide des fourmis qu'on retire par la distillation , m'ont conduit par degrés à examiner l'acide qu'on peut retirer de quelques autres substances animales , comme , par exemple , du lait , de la graisse , du chyle , du beurre , du spermacéti ; & j'ai trouvé que ces acides sont également formés par l'air fixe , & ne font qu'un seul & même acide. Je dois cependant en excepter l'acide du sel fusible de l'urine , l'acide qu'on retire des os & des autres substances dont on fait le phosphore. Il ne m'a pas été possible de décomposer jusqu'à présent ce dernier acide animal & d'en connoître la vraie nature ; mais j'ai imaginé quelques expériences qui me font espérer un meilleur succès (1).

(1) *Note du Rédacteur.* ■ Nous aurions désiré de pouvoir donner au moins le » Supplément à la première partie de ce Mémoire, si les bornes de ce cahier nous » l'avoient permis. Nous le publierons avec le reste dans les cahiers suivans. »



NOUVELLES LITTÉRAIRES.

PRIX de 600 livres proposé par la société libre d'emulation, établie à Paris pour l'encouragement des arts & inventions utiles , sur le meilleur moulin & pressoir à huile d'olives.

M. l'abbé Rozier , après avoir parcouru les ateliers à huile d'olives de Languedoc , de Provence & d'une partie d'Italie , publia , à la fin de 1776 , un Mémoire intitulé : *Vues économiques sur les Moulins & Pressoirs à huile d'olives , connus en France & en Italie* , & il fut inféré dans le cahier de décembre 1776 , du *Journal de Physique & des Arts*. L'auteur s'est attaché à rapprocher les différentes méthodes employées dans ces pays , & a proposé des chan-

gemens qu'il regarde comme avantageux. Il envoya un certain nombre d'exemplaires de ce Mémoire aux Etats de Provence, pour qu'ils fussent distribués gratuitement dans la province, & les Etats lui accordèrent une gratification de 300 livres. L'auteur, flatté de cette distinction, désirant la perfection en ce genre, & ne tenant en aucune manière aux idées répandues dans le premier Mémoire dont on vient de parler, & dans un second qu'il a publié sur le même sujet depuis cette époque, a remis cette somme de 300 liv. entre les mains du trésorier de la société, pour le fonds d'un prix sur les moulins & pressoirs à huile d'olives. La société ne l'a pas trouvé suffisante pour récompenser le travail des concurrens, & y a ajouté pareille somme de 300 livres.

Elle exige que ceux qui s'occuperont de cette matière, s'attachent spécialement, 1°. à simplifier le mécanisme du moulin & du pressoir, soit en réunissant les deux machines dans une seule, soit en simplifiant le mécanisme des deux séparément, & par conséquent à diminuer la dépense de leur construction.

2°. A accélérer le travail de l'un & de l'autre, sans nuire à sa perfection, c'est-à-dire, que l'olive y soit parfaitement détritée, & que la pâte ne contienne plus aucune olive entière ou à demi écrasée. 3°. A diminuer le nombre des ouvriers employés pour leur service. 4°. A retirer le plus d'huile possible d'une masse donnée d'olives, & par conséquent, à rendre inutiles les moulins de *récence*. 5°. A donner la description d'un fourneau qui consommeroit moins de bois pour chauffer l'eau nécessaire à l'arrosement des cabats chargés de pâte. 6°. Enfin, la société exige qu'on lui envoie un *modele*, & non un *dessin*, réduit du pied au pouce, & accompagné d'un Mémoire explicatif du moulin, du pressoir & de toutes leurs parties. Les concurrens sont invités à lire le Mémoire déjà cité, & la description du moulin hollandois pour les huiles de graines, appliqué aux moulins à huiles d'olives. Ce dernier Mémoire est inséré dans le cahier de décembre du *Journal de Physique* de 1777. On pourra encore y consulter, dans les cahiers de septembre ou d'octobre 1778, la description des moulins à huile employés en Alsace; enfin, le *Theatrum universale Machinarum* de Schenc. 1 vol. *in-folio* imprimé à Amsterdam.

Les Mémoires & modeles à envoyer pour le concours, seront adressés, francs de port, avant le premier Juillet 1779 (le terme est de rigueur), à M. *Comminet*, directeur du bureau général de correspondance, rue des Deux-Portes-Saint-Sauveur.

Prix de 1200 livres proposé par la société libre d'émulation, établie à Paris pour l'encouragement des arts & des inventions utiles. La société demande qu'elle est la forme la plus avantageuse qu'on doit don-

ner aux fourneaux & aux alambics destinés à la distillation du vin pour en tirer l'esprit ardent ? La société, en proposant une seconde fois le même objet, remplit le but de son établissement. Elle n'abandonne la discussion d'un sujet que lorsqu'elle est parvenue à donner à la pratique la plus grande perfection. Les deux Mémoires qu'elle vient de couronner, quoique rédigés d'après la plus saine théorie, & quoique l'usage avantageux de quelques-uns des modèles construits en grand, soit déjà confirmé par la pratique, ces Mémoires cependant laissent à désirer une plus grande perfection. Les idées combinées des deux auteurs, semblent l'indiquer, & demandent que l'expérience confirme plusieurs points de la doctrine. Le Mémoire de M. Baumé, de l'académie royale des sciences, qui a mérité le prix de 1200 livres, est imprimé dans le Journal de Physique du mois de juillet, & celui de M. l'abbé Molini, qui a obtenu le prix de 600 livres, paroitra dans le cahier du mois d'août suivant. L'un & l'autre seront accompagnés des gravures nécessaires à l'intelligence du sujet.

La société demande à ceux qui concourront, 1°. de donner, & soit du fourneau, & soit de l'alambic, un modèle & non un dessin, réduit du pied au pouce. Ce modèle peut être construit en bois ou en carton, en fer-blanc, en cuivre, & même en plâtre, &c. 2°. La description de toutes les parties du fourneau & les proportions de chacune. 3°. La description & les proportions de l'alambic, & de chacune de ses pièces. 4°. La forme & la grandeur du fourneau, une fois admises, de constater par l'expérience, & non par le raisonnement, quelle quantité de bois ou de charbon fossile, est nécessaire pour conduire toute la distillation du vin contenu dans la chaudière. 5°. De constater, par des expériences plusieurs fois répétées, s'il est avantageux ou non de placer un réfrigérant qui couvre entièrement, ou en partie, le chapiteau, ou si on doit se contenter de tenir simplement l'eau de la pipe très-fraîche. 6°. Si on admet le réfrigérant, quel est le degré de fraîcheur de l'eau le plus avantageux pour la condensation des vapeurs dans le chapiteau.

7°. La hauteur & la largeur de la pipe, une fois admises, de constater par l'expérience, quel doit être le diamètre intérieur des spirales du serpent, & quel est le nombre de tours le plus convenable à leur donner.

La solution de ces questions suppose que les concurrents auront lu & réfléchi sur les deux Mémoires dont on vient de parler, & la lecture de ces Mémoires les mettra sur la voie du vrai but de ces questions. Les auteurs sont libres d'adapter à leurs modèles les parties qu'ils auront trouvées avantageuses dans ceux des deux Mémoires couronnés, ou de proposer d'autres modèles totalement dif-

78 OBSERVATIONS SUR LA PHYSIQUE;
fères, s'ils les regardent comme plus utiles & plus économiques.

Le but de la société est, 1^o. d'avoir un fourneau peu coûteux dans sa construction, & qui consomme, soit en bois, soit en charbon fossile, la moindre quantité possible, sans nuire à aucun des points essentiels de la distillation. 2^o. D'avoir un alambic très-expéditif dans la distillation, & qui donne dans la plus grande quantité possible, une eau-de-vie limpide & dépouillée de mauvais goût & de mauvaise odeur.

Les Mémoires seront reçus jusqu'au premier septembre 1779, (le terme est de rigueur); ils seront adressés, francs de port, ainsi que les modèles, à M. Comminet, directeur général du bureau de correspondance, rue des Deux-Portes-Saint-Sauveur.

Prix de 800 livres, proposé par la société libre d'émulation, &c. La société demande: *Quelle est la méthode la plus avantageuse de faire fermenter le marc du raisin, d'en retirer l'esprit ardent qu'il contient, & quels sont les vaisseaux les plus convenables pour sa distillation?*

Après avoir retiré par l'action du pressoir, & autant qu'il est possible, le vin contenu dans le raisin mis à fermenter, il reste encore dans son résidu ou marc, une certaine quantité de substance vineuse qui, par le secours d'une nouvelle fermentation fournit une masse assez considérable d'esprit ardent qu'on retire par la distillation de ce marc ou de son produit. La liqueur qu'on en obtient est appelée *eau-de-vie de marc* ou *eau-de-vie de genne*, & a toujours un goût & une odeur désagréables.

La manière de faire fermenter le marc, varie suivant les provinces. Ici on pratique un creux en terre dans lequel on le jette, & le marc est ensuite recouvert d'une partie de la terre tirée de ce creux; là, ce creux est garni de planches pour que la terre ne se mêle pas avec le marc. Ailleurs, on en remplit de grands tonneaux & ils sont bouchés exactement, après que le marc y a été bien foulé. Dans quelques endroits, le marc est émietté après le pressurage du vin, jetté dans la cuve qui a servi à la fermentation de la vendange, chaque jour abreuvé d'un peu d'eau, jusqu'à ce que le marc nage presque dans le fluide; enfin, soumis à la fermentation, qui dure plus ou moins à se compléter, suivant la chaleur de la saison, la qualité du raisin, &c. Lorsque la fermentation est à son complément, on tire la liqueur de la cuve, le marc est jetté sur le pressoir & pressuré; enfin, tous les produits sont mêlés ensemble dans des tonneaux, &c. Cette liqueur est appelée dans les provinces *buvande*, *piquette*, *petit-vin*, &c.

Tels sont les procédés les plus généralement suivis, & quoiqu'il en

existe plusieurs autres, il suffit d'avoir rapporté les premiers pour que ceux qui concourront, saisissent le vrai point de la question.

Lorsqu'on distille les marcs fermentés, d'après les trois premières méthodes, on charge l'alambic à moitié & on y ajoute de l'eau pour baigner entièrement le marc. La chaleur fait bouillir l'eau ; cette eau s'élève en vapeurs & ces vapeurs entraînent avec elles les portions d'esprit ardent qui adhéroient au marc. L'eau-de-vie ainsi obtenue a toujours un goût désagréable & une odeur forte. Pour y remédier, on a proposé plusieurs expédiens. Voyez le Mémoire de M. Beaumé, déjà cité & couronné par la société ; voyez la machine proposée par M. Devanne, apothicaire à Besançon, décrit page 185 du Recueil des Mémoires couronnés par la société de Limoges, sur la distillation des vins (1). Ces machines empêchent que le marc ne brûle contre les parois de la chaudière. Ceux qui suivent le quatrième procédé n'ont pas cet inconvénient à redouter.

La diversité de ces opérations, de leurs résultats, le peu de principes démontrés relativement à la fermentation des marcs, ont engagé la société, pour compléter l'art de la distillation des vins, à demander aux concurrens de constater par des expériences répétées plusieurs fois & différemment modifiées ; 1°. à laquelle des méthodes de la fermentation du marc il convient de donner la préférence ; 2°. d'en indiquer une nouvelle, si on en trouve une meilleure ; 3°. de constater à quelle époque on doit commencer la distillation de ces substances pour en retirer la plus grande quantité d'esprit ardent, & les inconvéniens qui peuvent résulter de les distiller trop tôt ou trop tard ; 4°. de fournir un modèle & non un dessin du fourneau & de l'alambic dont on doit se servir pour la distillation. Les Mémoires & les modèles seront remis, franc de port, avant le premier janvier 1780 (le terme est de rigueur), chez M. Comminet, directeur-général du bureau de correspondance, rue des Deux-Portes-Saint-Sauveur.

(1) On trouve cet Ouvrage à Lyon, chez les frères Périsses ; & à Paris, chez Moutard, hôtel de Clugny, rue des Mathurins.

T A B L E
D E S A R T I C L E S

Contenus dans le mois de Juillet.

<i>MÉMOIRE de M. BAUMÉ, du collège de pharmacie de Paris ; & de l'académie de Madrid, couronné par la société libre d'émulation, établie à Paris pour l'encouragement des arts & des inventions utiles, & qui a obtenu le prix de 1200 livres sur cette question : Quelle est la meilleure maniere de construire les fourneaux & les Alambics propres à la distillation des vins, pour en tirer les eaux-de-vie,</i>	37
<i>Lettre écrite à l'auteur de ce recueil, relative aux plantes étrangères qu'on peut cultiver en pleine terre,</i>	37
<i>Examen chymique de différentes pierres; par M. BAYEN, apothicaire-major des camps & armées du roi, Seconde Partie,</i>	49
<i>Mémoire sur la nature de l'acide des animaux, des végétaux & de quelques autres substances gommeuses & résineuses, & sur la nature de l'acide des fourmis, & de quelques autres substances animales; par M. l'abbé FONTANA, Physicien de S. A. R. le grand-duc de Toscane, & directeur du cabinet d'histoire naturelle, à Florence,</i>	64
<i>Nouvelles Littéraires,</i>	75

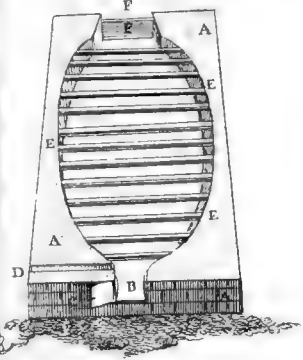
A P P R O B A T I O N.

J'AI lu, par ordre de Monseigneur le Garde des Sceaux, un Ouvrage ayant pour titre: *Observations sur la Physique, sur l'Histoire naturelle & sur les Arts, &c. par M. l'abbé ROZIER, &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 26 Juillet 1778.

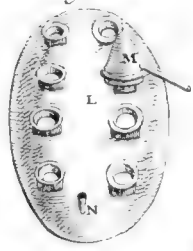
VALMONT DE BOMARE.

JOURNAL

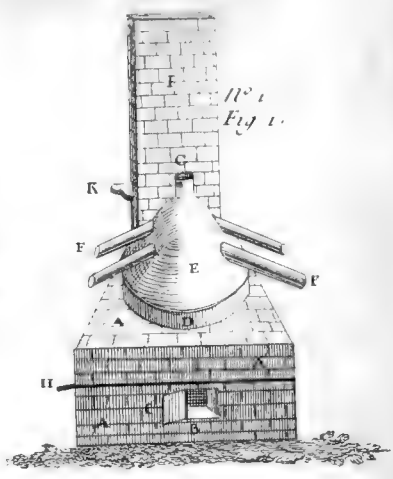
N^o 1
Fig 3



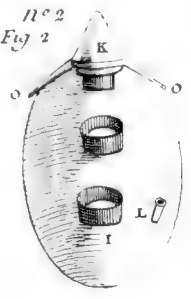
N^o 1
Fig 2



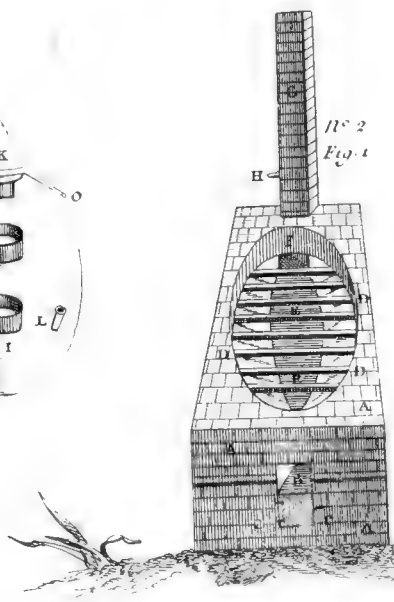
N^o 1
Fig 1



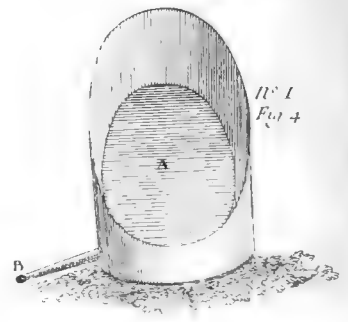
N^o 2
Fig 2



N^o 2
Fig 1



N^o 1
Fig 4



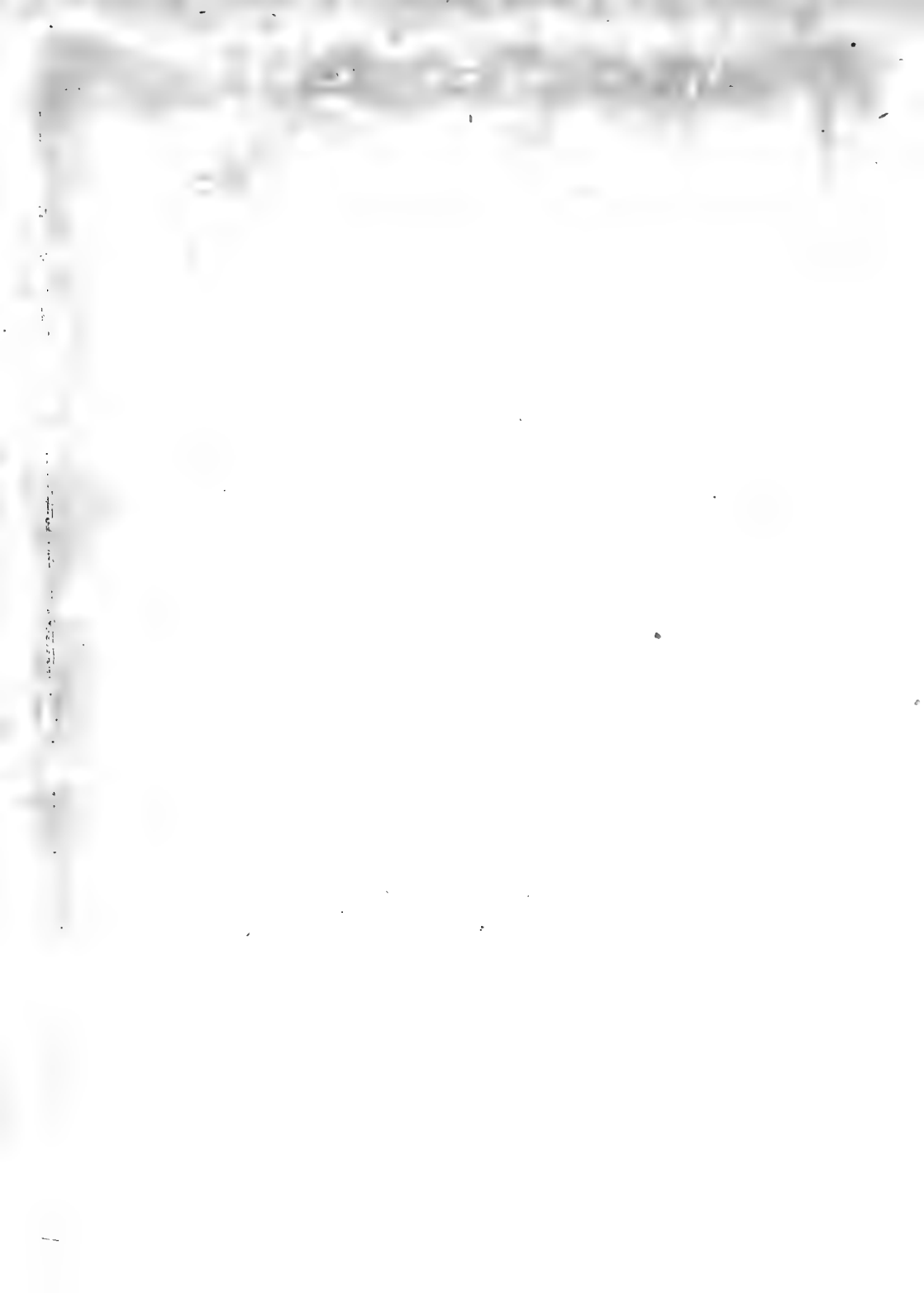
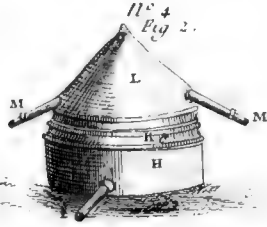




Fig. 3.



N^o 4
Fig. 2.

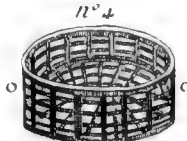
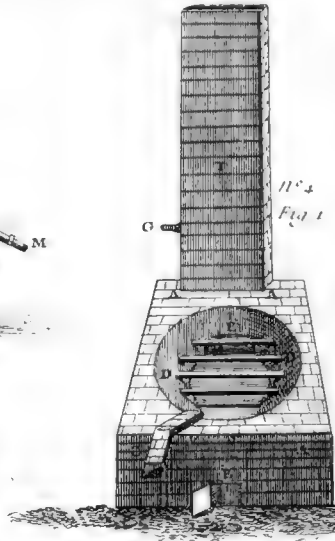
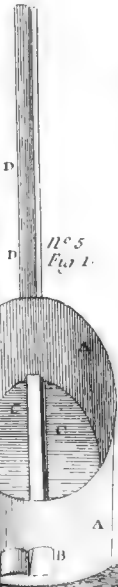


Fig. 4.



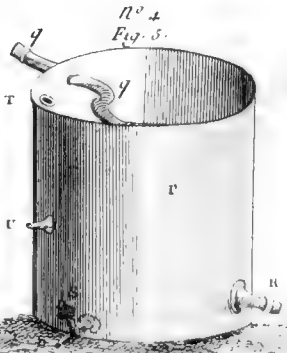
N^o 4
Fig. 1.



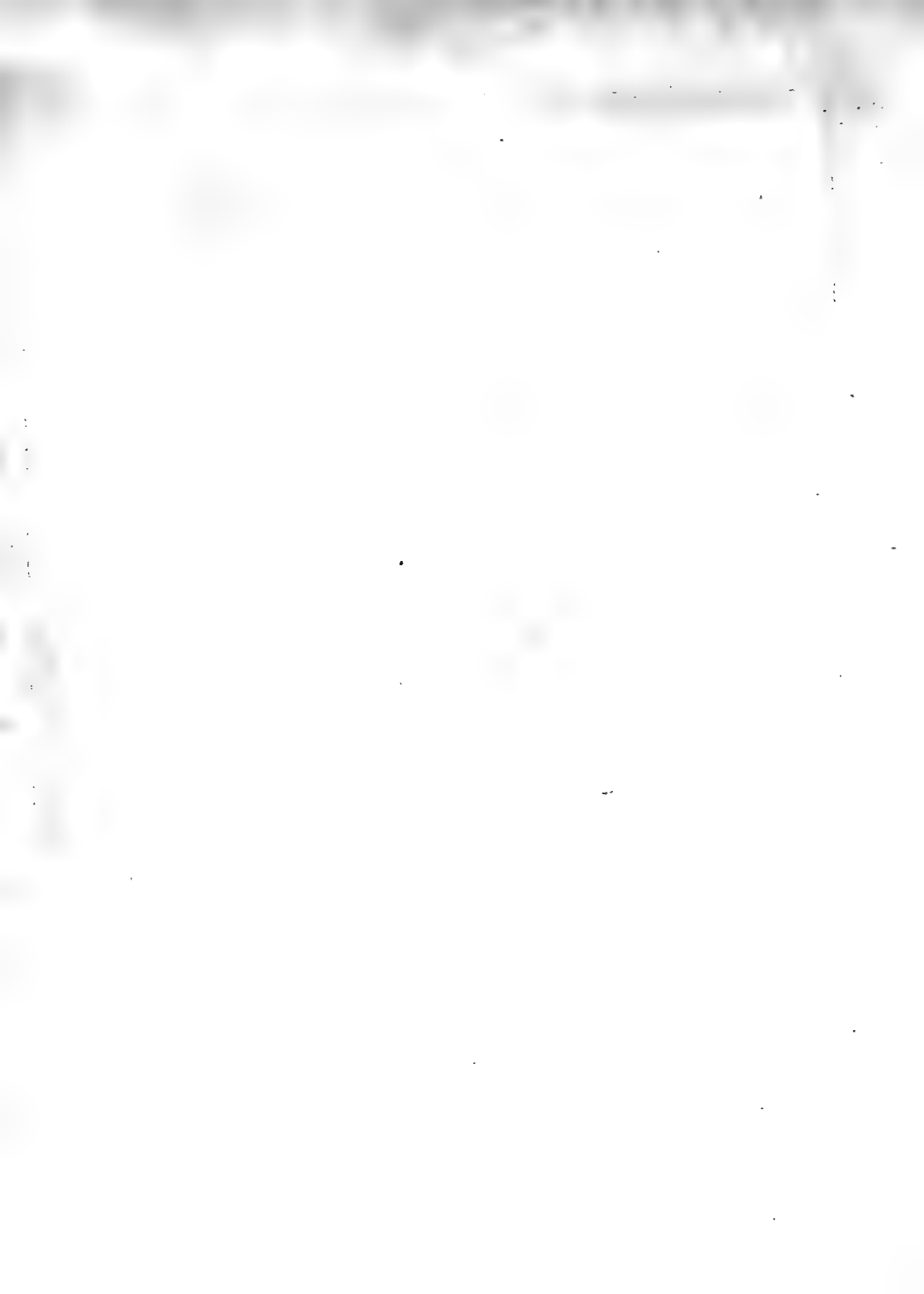
N^o 5
Fig. 1.



N^o 5
Fig. 2.



N^o 4
Fig. 5.





JOURNAL DE PHYSIQUE.

A O U S T 1778.

M E M O I R E

De M. l'Abbé M O L I N E , Prieur-Chefcier de la Com-
manderie de Saint-Antoine, Ordre de Malte, à Paris,

*Couronné par la Société libre d'Emulation, établie à Paris pour l'encou-
ragement des Arts & des Inventions utiles, & qui a obtenu le Prix
de 600 livres, sur cette question : Quelle est la meilleure maniere de
construire les Alambics & les Fourneaux propres à la distillation
des Vins, pour en tirer l'Eau-de-vie ?*

. Cui lecta potenter erit res
Nec facundia deseret hunc, nec lucidus ordo

I N D I C A T I O N

De toutes les Parties contenues dans le Modele (1).

- Fourneau. 1. **C O R P S** du fourneau. *Voyez planche 2 où il est repré-
senté sans son couvercle.*
- 2. Porte en fer du fourneau.
- 3. Porte du cendrier, pratiquée dans la grande porte.
- 4. Grille. *Planche 1.*
- 5. Portes intérieures pour un fourneau à charbon de terre. En pouf-
sant ces deux portes contre le mur où elles se noyent dans un
parement, alors le fourneau sert pour le bois. *Planche 2.*

(1) La planche première représente le fourneau garni de ses alambics & tout
ce qui en dépend, & la planche seconde, toutes les parties séparées.
Tome XII, Part. II. AOUST 1778. L

6. Communication du fourneau dans le bain, ou galere des alambics Intérieurs du Bain. 7. Conducteurs de la chaleur, de la flamme & de la fumée. *Voyez planche 2.*

8. Recoupe dans les murs extérieurs pour supporter les alambics & les encaiffer. *Planche 2.*

9. Mur de séparation des deux conducteurs de la flamme : ce mur supporte une portion de toute la longueur des alambics, recouvert par la bande A, n°. 15. *Planche 2.* On ne peut voir cette bande dans la planche 1 ni dans la planche 2.

Cheminée. 10. Bouche de la cheminée. *Planche 2.*

11. Corps de la cheminée. On ne l'a pas fait creuse, parce que tout le monde connoît l'intérieur d'une cheminée, & on l'a séparée de la masse, afin qu'on distinguât la maniere dont la fumée s'enfile, & où l'on doit placer la tirette.

12. Tirette. Quoiqu'elle soit ici placée par derriere, on peut, si on le veut, la pratiquer sur un des côtés, afin d'avoir la facilité d'adosser la cheminée contre le mur, ce qui ménagera le terrain; mais il faut alors qu'elle soit en bascule.

Murs extérieurs. 13. Murs extérieurs.

14. Robinets & tuyaux. Ces derniers sont maçonnés dans le mur, & communiquent à la partie inférieure des alambics dans l'endroit où cette partie est la plus inclinée. Ces tuyaux sont en cuivre; ils doivent être parfaitement soudés avec le corps des alambics, & ils servent à les débarrasser de la vinaigre ou de charge, après que la distillation est finie.

Alambics. Si on veut déplacer les alambics pour voir les conducteurs de la flamme, &c., il faut tirer les robinets, n° 14, & enlever les bandes A placées entre les alambics : ces bandes représentent la maçonnerie qui doit les encaiffer, & se rapportent au n°. 6.

15. Corps de l'alambic noyé dans le mur jusques à l'endroit où il s'emboîte avec son couvercle, & de l'autre il est noyé dans le mur, n°. 9, ou les bandes A. A son extrémité inférieure est placé le tuyau de décharge, n°. 14.

16. Son couvercle. Ce couvercle est bien luté avec le corps de l'alambic, & ne s'enleve que lorsque l'alambic ou la maçonnerie, ou lui, ont besoin de réparation. On sent que ce couvercle doit être exactement luté pour empêcher la sortie des vapeurs. Je con-

feuille de le fabriquer, ainsi que toutes ses dépendances, en étain pur.

17. Col du chapeau. Il tient avec le couvercle & fait une seule pièce avec lui. Son extrémité commence dans le chapeau à former la gouttière. Comme chacun connoît l'intérieur du chapeau, & la manière dont la gouttière est pratiquée, il est inutile d'en parler ici.

18. Réfrigérent.

19. *Pl. 2.* Bec du serpentín qui s'emboîte dans le tuyau de la gouttière du chapeau (+). Ce tuyau doit être parfaitement soudé avec lui, & exactement lutté dans l'endroit de son insertion avec le serpentín.

20. Tuyau du réfrigérent qui sert, 1°. à envelopper le serpentín & son bec; 2°. à conduire l'eau du réfrigérent dans la pipe.

21. Ouverture fermée par un tampon de bois garni de filasse, par où l'on charge l'alambic. Cette ouverture sert encore à mesurer s'il est chargé dans la proportion convenable. Le tampon doit boucher exactement : il conviendrait qu'il fût à vis dans son écrou.

Pipe du serpentín. 22. Pipe ou tonneau en bois de chêne, cerclé en fer, monté sur un massif de maçonnerie qui ne doit pas toucher le mur du bain des alambics, afin de ne pas participer à sa chaleur.

23. Serpentín en étain pur, garni de ses supports pour qu'il ne vacille point.

24. Prolongation du serpentín qui conduit les vapeurs jusque dans le bassiot.

25. Tuyau conducteur de l'eau de la pipe du serpentín dans celle du bassiot, & enveloppant la prolongation du serpentín.

Pipe du Bassiot. 26. Pipe du bassiot également en bois de chêne & cerclé en fer.

27. Canelle par laquelle s'échappe l'eau de la pipe.

28. Rigole qui conduit l'eau au dehors de la brûlerie.

Bassiot. 29. Bassiot en bois de chêne mince & cerclé en fer. *Pl. 2:*

30. *Pl. 2.* Couvercle du bassiot. Je conseillerois de le faire en étain pur, & qu'il fermât par le moyen d'un écrou, afin d'empêcher exactement toute communication de l'eau de la pipe avec l'eau-de-vie.

31. Tuyau qui reçoit la base du serpentín, par conséquent l'esprit ardent qui distille. Ce tuyau doit descendre presque jusque qu'au bas du bassiot *Pl. 2.*

32. *Pl. 2.* Tuyau adapté au couvercle du bassiot par où s'évapore l'air qui s'échappe du vin pendant la distillation. Ces deux tuyaux doivent surmonter la pipe, afin d'empêcher l'eau de la pipe de pénétrer dans le bassiot.

Conducteurs 33. Tuyaux ou conducteurs du vin pour charger les alambics, même tous les quatre à la fois si on le veut, & qui, par continuation, vont jusqu'aux tonneaux placés sur le *chaix*, ce qui diminue la main-d'œuvre. Ces tuyaux sont supprimés dans le modèle : il est aisé de les imaginer en voyant ceux du n^o. 34.

34. Tuyau ou conducteur de l'eau dans les réfrigérens : ce tuyau traverse l'épaisseur du mur pour recevoir l'eau de la rivière, de la fontaine ou du réservoir. Les supports de ce tuyau servent également pour celui du n^o. 33.

Autre genre de Ban. 35. Ouverture du fourneau, semblable à celui des galères *Pl. 2.*

39. Conducteur de la flamme & de la fumée, qui se prolonge sur une double ligne jusque dans la cheminée.

37. Tirette.

38. Conduit pour la décharge.

LE Tribunal qui doit juger les Mémoires envoyés au concours ; est instruit & connoît parfaitement tout ce qui a rapport à la zimotecnique ; un seul coup-d'œil sur son Programme pour expliquer le sujet du Prix, l'indique assez. Je vais paroître devant les maîtres de l'art : c'est à eux que je parle : je suis donc dispensé d'entrer dans de petits détails, & de prouver ce qui est aujourd'hui reconnu pour démontrer aux yeux du physicien, du chymiste & du bouilleur intelligent. Dans le cas où ce Mémoire méritera quelque accueil de la part de la société, & quelle daignera ensuite le faire imprimer, j'entrerai dans de plus grandes explications, pour que le commun des lecteurs soit en état de mieux saisir les principes sur lesquels est dirigé tout le plan du fourneau & des alambics que je propose. Jusqu'à cette époque, je les ai regardées comme totalement inutiles pour des juges aussi instruits.

Comme j'écris pour la plus grande perfection de la zimotecnique ; je dois dire deux mots du local d'une brûlerie, & la supposer avec toutes les commodités requises, puisque sans cela il seroit impossible d'établir un plan quelconque applicable à toutes les petites brûleries, mal situées, mal outillées, mal servies, mal conduites, &c.

C'est donc à chaque particulier à faire l'application du plan général à son local, & conformément à ses facultés. Celui qui veut construire une brûlerie, doit être attentif au local qu'il choisit, & de ce local dépend en grande partie sa fortune. Ce local exige, 1°. des chemins commodes pour y amener le vin, & les plus grandes facilités, soit pour embarquer, soit pour voiturer les eaux-de-vie. 2°. Au moins de bons hangards fermés, pour ne pas exposer le vin à la gelée, ni aux trop fortes & trop inconstantes variations de l'atmosphère. Des caves vaudroient mieux pour conserver le vin, parce que, comme le remarque très-bien M. Rozier, dans son Traité de la Distillation des Eaux-de-vie, il faut attendre, avant de brûler le vin, qu'il soit *le plus vin possible*, parce qu'il donne alors une plus grande quantité d'esprit ardent. 3°. Il convient que ce hangard ou *chaix* soit situé au-dessus de la brûlerie, afin d'avoir la facilité de conduire, par le moyen des tuyaux, le vin dans l'alambic, ce qui diminue beaucoup les frais de main-d'œuvre. Ceci suppose deux bâtimens séparés; l'un pour le *chaix*, l'autre pour la brûlerie. La pente douce d'un côteau, facilite cette espèce de bâtiment, & un des murs de la brûlerie peut servir pour le hangard. 4°. Un des points les plus essentiels est de se procurer beaucoup d'eau, soit d'un ruisseau, d'une source, ou par de grands réservoirs. S'il faut pomper l'eau pour les remplir, ce sera une chétive ressource. 5°. Choisir, s'il est possible, un canton où le bois soit à bon marché, & même le suppléer par le charbon de terre, s'il coûte moins que le bois. Aucune de ces cinq conditions générales n'est à négliger. Ceux qui brûlent, en sentent trop les conséquences pour que je cherche à les prouver. De ces généralités, venons au fait, & pour ne pas s'écarter du but de la société, suivons l'ordre des chapitres établis & désignés par le programme qu'elle a publié.

C H A P I T R E P R E M I E R.

La forme actuelle des chaudières & de leurs chapiteaux, est-elle la meilleure; & quelle est celle que l'on juge la plus avantageuse?

PUISQUE vous avez mis, Messieurs, cette question en problème; vous sentiez bien que la forme actuelle étoit susceptible d'amélioration. La théorie de la distillation & la pratique concourent à en démontrer la nécessité. Cette question embrasse deux parties à traiter séparément: dans la première, j'examinerai les défauts des alambics actuels; & dans la seconde, je donnerai la forme de ceux que je propose, & je développerai les motifs qui m'ont déterminé à l'adopter,

SECTION PREMIERE.

Des défauts des chaudières & chapiteaux employés dans la distillation des Vins (1).

1^o. Les chaudières ont trop de profondeur sur pas assez de largeur, ou plutôt leur profondeur est trop considérable. En général ; les chaudières ont depuis deux pieds & demi à trois pieds de leur base jusqu'à l'endroit où il ne doit plus y avoir de vin lorsque la chaudière est garnie.

2^o. Les chaudières, dans plusieurs cantons, sont faites en cône dont la base est souvent plus large dans le bas que dans le haut.

Or, comme il est complètement démontré que l'évaporation n'a lieu que par les surfaces, il résulte de la forme actuelle des chaudières, 1^o. qu'il faut un temps trop considérable pour que les vapeurs soient entièrement élevées par couches successives de la masse du vin, 2^o. Que par la forme du cône qu'on a adoptée, sans trop savoir pourquoi, l'endroit qui devrait être le plus large pour favoriser l'évaporation, est actuellement le plus étroit. On a craint sans doute, & mal à propos, que les vapeurs ne montassent pas avec assez de facilité de la cucurbite dans le chapiteau, comme si l'action d'une liqueur bouillante & le dégagement de l'air contenu dans le vin, n'étoient pas suffisans pour élever des vapeurs dans un endroit rapproché qui non-seulement n'y apporte aucun obstacle, mais encore qui facilite la sortie par la communication du chapiteau au serpentin, par le moyen du bec, 3^o. Parce que le vin dans la cucurbite agit trop long-temps sur lui-même ; pendant la distillation, il éprouve des décompositions des différentes substances qui le constituent vin ; & de la réaction de ces différens principes les uns sur les autres, les esprits ardens ont toujours un goût propre qui n'est pas le goût de terroir, d'empyreume ou de brûlé, mais un goût particulier qu'on ne sauroit exactement définir. Vous l'avez très-bien remarqué, Messieurs, dans votre prospectus, & vous l'avez caractérisé du nom de *goût de feu*. Il est démontré que les esprits ardens tirés par des distillations promptes, en sont exempts, de même que les premières parties qui s'élevent dans la distillation, & qui ce goût augmente à mesure que la distillation tire à sa fin. 4^o. Malgré la

(1) Je préviens que je ne parle que de la distillation en grand, & non des petits alambics employés par des particuliers, ou pour les liqueurs, &c. Ils sont bons dans ce qu'ils font, & pour ce qu'ils font. Au reste, ce n'est pas le cas d'en parler ici ; ces minuties m'éloigneroient trop de mon objet.

coutume générale de construire les chapiteaux, j'ose soutenir, d'après l'expérience, qu'on fait très-mal de laisser le chapiteau isolé sans réfrigérer; & le serpentín ne suffit pas pour avoir de l'eau-de-vie douce, blanche, limpide, &c. Prenons pour exemple ces petits alambics dont se servent les apothicaires, les liquoristes, & l'on verra, 1°. avec quelle facilité & quelle promptitude l'eau du chapiteau s'échauffe. 2°. Combien il faut la changer souvent, sans quoi les vapeurs se condensent mal, & l'air qui se dégage de la masse en évaporation, passe chaud & très-chaud dans le récipient. Si on ne se sert pas du serpentín, cet air vient par bouffées, & entraîne avec lui beaucoup de spiritueux qui s'évapore au point qu'en entrant dans le laboratoire, son odeur frappe: l'odorat & les yeux sont affectés par l'esprit évaporé. Si, au contraire, l'eau du chapiteau est froide, les vapeurs se condensent beaucoup mieux, la liqueur coule régulièrement sans secousse, l'air ne sort pas en fumée par le bec, & le spiritueux avec lui. Si on veut prendre la peine de suivre pareille distillation, & si au bec du chapiteau on adapte un tube de verre qui communique à un récipient quelconque, on verra clairement les différentes circonstances que j'annonce. Appliquons actuellement ce qui s'opere en petit à ce qui s'opere en grand, & il sera aisé de sentir, 1°. combien dans les grands alambics, le chapiteau est peu proportionné à la partie évaporante relativement à la masse. 2°. Combien la tête du chapiteau s'échauffe. 3°. On trouvera pourquoi la dilatation de l'air enleve quelquefois & sépare le chapiteau du corps de la chaudiere, ce qui souvent a occasionné des incendies. 4°. Que la vapeur n'est condensée que par le serpentín, & poussée avec une force singuliere par l'air qui sort en fumée vers le bañiot & entraîne avec elle ce spiritueux qui affecte lorsqu'on entre dans la brûlerie.

Ces raisonnemens, que les personnes instruites apprécieront facilement, quoique simplement ébauchés ou indiqués, & j'expérience sur-tout, me forcent à dire que la forme actuelle des chaudières & des chapiteaux exige des changemens, & j'ajouterai encore que le mur de recoupe de six pouces d'épaisseur & qui environne la chaudiere n'est pas assez considérable, parce que la chaleur du fourneau n'est point assez concentrée. Il faut une maçonnerie en briques & d'un pied & demi d'épaisseur. Elle concentrera plus la chaleur & empêchera sa trop facile évaporation. Il faudra, en commençant, il est vrai, plus de bois pour échauffer cette masse; mais, comme vous le remarquez très-bien dans votre prospectus, on ne discontinue plus les distillations lorsqu'elles sont une fois commencées. On regagne donc par la suite & bien au-delà, la petite avance en bois par laquelle on a débuté.

SECTION SECONDE.

De la forme à donner à la Chaudiere & au Chapiteau.

Les abus spécifiés dans la premiere section, mettent sur la voie de ce que j'ai à dire dans celle-ci, parce qu'ils émanent des principes démontrés par l'expérience. Établissons ces principes.

1^o. *Il n'y a point d'évaporation sans courant d'air.* Le pere Kirker a rempli aux trois quarts & avec de l'eau, un ballon de verre qui fut aussi-tôt scellé hermétiquement. Il traça avec la pointe d'un diamant une ligne sur ce ballon qui indiquoit la hauteur de l'eau; & cent ans après il a été reconnu que l'eau étoit à la même hauteur que la ligne tracée par le diamant sur le ballon. Donc il n'y avoit pas eu d'évaporation, parce qu'il n'y avoit pas eu de courant d'air. Les expériences faites sur les diamans par nos Physiciens modernes, ont prouvé que le feu fait évaporer le diamant s'il a le contact de l'air, & qu'il est indestructible dans des vaisseaux fermés, quoique exposé au feu plus violent & pendant plusieurs heures dans le fourneau de M. Pott, corrigé par M. Macquer. Un morceau de bois quelconque placé dans un tuyau de fer, & fermé hermétiquement, fera vainement exposé pendant des journées entières au feu le plus vif, ce bois se réduira en charbon, noircira, &c. mais il ne perdra jamais sa forme, & se conservera tout entier, tandis que dans le feu le moins animé, il fera dans un quart-d'heure réduit en cendres, parce qu'il sera alors en contact avec un courant d'air. Ces trois expériences démontrent le principe jusqu'à l'évidence, & beaucoup d'autres expériences que je pourrois citer en ce genre ne lui donneroient pas une plus grande authenticité.

2^o. *L'évaporation ne s'exécute que par les surfaces.* Prenez un pied cube d'eau, remplissez-en un vaisseau de deux ou trois pieds de hauteur, sur quatre à cinq pouces de diametre; placez la même quantité d'eau dans un vase de six pouces de profondeur, sur deux pieds de largeur, &c. & disposez un fourneau quelconque, de maniere que le feu & la flamme environnent de toutes parts ces deux vaisseaux; enfin, supposez que l'intensité du feu soit parfaitement égale pour l'un comme pour l'autre, le premier restera quatre ou six fois plus de temps que le second, pour compléter son évaporation, parce que le dernier présente beaucoup de surface à l'action du courant d'air & que l'autre en présente très-peu; enfin, parce que l'un a en longueur & en étendu ce que l'autre a en profondeur. Sans chercher à multiplier les expériences, il suffit d'observer les phénomènes de l'eau en ébullition, & ils seront même bien plus sensibles

sensibles si on fait bouillir du vin, parce que sa couleur foncée fait mieux ressortir la couleur blanche des vapeurs qui s'élèvent. Cette eau, ce vin, sont agités d'un mouvement violent; mais on voit un nuage léger se former à la surface, & toute cette surface paroît comme *veloutée*, comme une gaze légère, & cette gaze n'est que vapeurs. Si l'évaporation s'exécutoit par les parties intérieures, on verroit cette vapeur s'élever du fond, d'une manière à peu près semblable à celle que donne un charbon ardent plongé subitement au fond d'un vase plein d'eau. Alors, l'air qui se dégage de ce charbon à proportion qu'il est pénétré d'eau, est un air gras qui entraîne avec lui quelques-uns des principes inflammables du charbon, & cet air gazeux & *graisseux*, si je puis m'exprimer ainsi, ne se mêlant point avec l'eau, s'en dégage comme en vapeur, & en vapeur plus dense & d'une couleur différente de celle du fluide qu'elle traverse; mais ici le cas est bien différent: il s'agit d'une masse homogène, dont toutes les parties sont mises en mouvement par l'action du feu qui les pousse en haut: là, elles ne trouvent plus de résistance, & l'air froid agissant sur la surface de la masse, la feuillette, la divise, parce que ce courant d'air n'agit que sur cette partie de la surface; mais augmentez la violence d'un courant d'air, par le moyen d'un soufflet, vous verrez aussi clair que le jour, combien l'évaporation sera augmentée, par ce que ce courant d'air agira sur une plus grande profondeur de ces surfaces, qu'il divisera comme par écailles, par couches, par lamelles, &c.

La théorie de la distillation en grand résulte presque entièrement de ces deux principes, & les accessoires en dépendent. Il faut donc établir le plus grand courant d'air possible, c'est-à-dire, faciliter le plus qu'il est possible la sortie de l'air contenu dans le vin, afin qu'il entraîne les vapeurs plus facilement avec lui; il faut donc donner la surface la plus grande possible, toutes choses d'ailleurs égales, & proportionnées ainsi qu'il convient.

C'est d'après de tels principes que j'établis mon alambic. En voici les proportions, & pour ne pas devancer l'ordre des matières, je ne considérerai que lui, & ferai abstraction de toutes les autres parties qui dépendent de la brûlerie (1).

Sa longueur totale est de 5 pieds 6 pouces.

(1) Si on aime mieux, on pourra arrondir les angles des chaudières; ce qui dépendra de l'habileté du chaudronnier chargé de l'exécuter. Cet arrondissement des angles ne dérange point la forme du bain des alambics, il suffira de pousser la maçonnerie dans la forme de cet arrondissement. Il a été plus aisé pour moi de modeler en carré; mais je conseille l'arrondissement.

Sa largeur est de 2 pieds 6 pouces.

La hauteur de la chaudiere proprement dite, 1 pied 6 pouces; les 6 pouces servent à emboîter le chapiteau par-dessus.

Vouffure du chapiteau, 8 pouces.

Col du chapiteau, 6 pouces de hauteur.

Tête de more, hauteur 1 pied, diametre dans sa plus grande largeur, 1 pied & demi (1).

Emboîtement de la chaudiere dans la recoupe du mur, 11 pouces (2).

Les alambics dont on se fert communément, contiennent 40 veltes. Lavelte tient 8 pintes, mesure de Paris, & la pinte contient 2 livres pesant d'eau. Le nombre des veltes varie suivant la coutume des cantons : ici, les chaudières sont plus grandes; là, elles sont plus petites.

Supposons actuellement la partie de la chaudiere, qui doit être garnie de vin, avoir 3 pieds de diametre de liqueur, sur 30 pouces de profondeur; or, ces données produisent 30536 pouces cubiques & un quart; ou bien 636 pintes & deux tiers, mesure de Paris, ce qui fait 79 veltes & demie, & par conséquent le double de celles des alambics ordinaires, à quatre pintes près. Pour le fond seul 1018 pouces carrés; pour les parois seules 3393 pouces, & pour surface totale, en ne calculant que la surface intérieure, 4410 pouces carrés & 4 cinquiemes.

Examinons à présent les proportions de mon alambic pour la partie seule remplie de vin. Nous avons 5 pieds 6 pouces de longueur, 2 pieds 6 pouces de largeur & un pied de hauteur : or ces proportions donnent 23760 pouces cubiques ou bien 495 pintes mesure de Paris. La surface du fond est de 1980 pouces carrés; celle des parois de 2304, & la surface totale intérieure est de 4284 pouces carrés.

Il est aisé de conclure de la comparaison de l'alambic ordinaire

(1) *Note du Rédacteur.* Le seul reproche que la société ait fait contre la construction de cet alambic, c'est l'étranglement de son collet. M. Baumé a donné, avec raison, la même grandeur au chapiteau qu'à la chaudiere. Voyez cet article dans son Mémoire.

(2) On pourroit, si on le vouloit, arrondir par le bas la chaudiere de l'alambic; & cette chaudiere ne porteroit sur le mur que par la partie supérieure, par le moyen d'anses ou tenons noyés dans ce mur. Cet arrondissement laisseroit un vuide où se concentreroit la chaleur contre la chaudiere. Je regarde ce vuide comme assez inutile, parce que la base de la chaudiere présente une assez grande surface à la flamme & à la chaleur. Au reste, chacun suivra l'idée qu'il jugera la meilleure. Voilà la mienne.

avec celle de l'alambic double & celle de mon alambic ; 1°. que le premier a presque la moitié de contenance de celle du second ; 2°. que quoique le fond contienne 141 pintes de plus que le troisieme, la surface d'évaporation de celui-ci est de 962 pouces plus grande que celle du second, & qu'elle a plus de 2000 pouces quarrés sur celle du premier. La conséquence est aisée à tirer ; l'évaporation sera donc plus grande en raison de cette plus grande surface ; l'évaporation sera donc plus rapide en raison de l'action directe de la chaleur sur une masse de liqueur moins profonde & qu'elle pénétrera mieux. Il faudra donc un tiers moins de bois que pour la premiere chaudiere, & deux tiers moins que pour la seconde en raison de sa profondeur. Il seroit aisé de résoudre géométriquement ces problèmes, si le simple coup-d'œil ne suffisoit pas pour en démontrer l'évidence (1). Il faut observer que sur le chapiteau, j'ai placé un réservoir ou réfrigérant, destiné à recevoir un courant d'eau pour communiquer avec le serpentín ; nous expliquerons bientôt son usage. La forme de ma chaudiere prescrit celle du fourneau ; on va le voir dans le chapitre suivant.

C H A P I T R E II.

La forme de la chaudiere étant admise, quelles doivent être les proportions entre la porte ou trape, le fourneau, le tuyau qui conduit la fumée, & quelle est la place la plus avantageuse pour la cheminée, afin de consommer le moins de bois, & de conserver plus long-temps la chaleur dans le fourneau ?

Ces questions sont résolues par la forme de la chaudiere, attendu que si les proportions ne sont pas toutes correspondantes entr'elles, l'opération ne s'exécute qu'en partie, & s'exécute mal.

Avant d'entrer dans aucun détails, établissons succinctement quelques principes.

1°. Le feu, la flamme & la chaleur, suivent le courant d'air qui s'échappe du vin pendant la distillation. 2°. Ils le suivent plus ou moins vite, suivant la forme du canal, & qu'elle y apporte moins

(1) Il faut observer que les proportions que je viens d'indiquer pour mon alambic, ne sont pas des proportions exclusives : je conseille même d'allonger encore les alambics, de leur donner plus d'extension, plus de largeur, &c., sans leur donner plus de profondeur. Tous ces objets dépendent du local, des facultés pécuniaires des distillateurs, &c. J'ai voulu donner des exemples, établir des principes. Ceux qui les mettront en pratique, les modifieront suivant leurs moyens.

92 OBSERVATIONS SUR LA PHYSIQUE,
d'obstacle. 3°. De quelque manière que soit pratiqué le canal, qu'il soit droit, incliné ou en spirale, &c., l'air le fuit toujours, & avec lui le feu, la chaleur & la flamme. Les deux premiers principes n'ont pas besoin de preuves, & le plus foible physicien les admet. Quant au troisième, l'expérience, & non le raisonnement qui ne la vaut pas, va le prouver.

Transportez-vous à Paris ou ailleurs dans les ateliers des distillateurs des eaux fortes, & vous verrez un fourneau horizontal de 12, 15; 18, à 20 & 25 pieds de longueur, sur lequel on établit de chaque côté des cornues remplies de la matière dont on tire l'esprit de nitre, & pour vous en éviter la peine, voyez la figure de ce fourneau. Vous la trouverez bien gravée dans l'Art du Distillateur des eaux-fortes, approuvé par l'académie, & publié par M. de Machy. Vous savez, Messieurs, tout aussi-bien que moi, quelle doit être l'intensité du feu, pour opérer la distillation de ces matières. Cette ligne droite paroît naturelle, mais l'exemple des poëles construits à la manière des Russes, des Suédois, dont les tuyaux circulent de bas en haut, & de haut en bas, & ainsi successivement par plusieurs coudes, dissipent tous les doutes (1). L'existence du premier genre de fourneau dont je viens de parler, est trop démontrée, de même que celle des seconds, pour insister davantage, & tout le monde fait que non-seulement le feu, la flamme, la chaleur & la fumée suivent ces conducteurs, mais encore que ces conducteurs russes & suédois conservent tellement la chaleur dans l'appartement, dans le corps de la maçonnerie, que la fumée qui s'échappe enfin, n'est presque plus chaude.

Dans ces deux preuves de fait, j'ai pris l'idée de mon fourneau; mais avant de l'expliquer, examinons les défauts des fourneaux ordinaires.

1°. Il s'y fait une forte consommation de bois, parce que le fourneau est trop près de la cheminée, & par conséquent, le feu, la flamme & la chaleur sont trop-tôt entraînés par le courant d'air dans la cheminée. On a voulu corriger ce défaut par la tirette qui ferme l'entrée de la cheminée, & s'oppose en partie; lorsque le bois est consommé, à la perte de la chaleur; mais jusqu'à ce que le bois soit réduit en braise, quelle consommation, quelle perte de chaleur! D'ailleurs, le même bois auroit suffi pour mettre en train deux alambics. C'est donc une perte de bois, & un homme de plus employé pour conduire le feu.

(1) Voyez la description de ces poëles dans le premier volume d'Introduction du Journal de Physique, page 615.

2°. Le feu ne peut avoir toute l'action dont il est susceptible, parce qu'il leche une trop petite partie de l'alambic, considérée relativement à sa masse (1).

3°. La maçonnerie actuelle du fourneau n'a point assez d'épaisseur, & par conséquent laisse trop échapper la chaleur. L'atmosphère des brûleries est toujours trop chaude, & pour ceux qui y travaillent, & sur-tout pour faciliter l'évaporation de l'esprit ardent. Laissons ce qu'il y auroit encore à dire, pour revenir à la construction du fourneau. Il faut distinguer deux choses : le fourneau proprement dit, & le bain des alambics.

SECTION PREMIERE.

Du fourneau proprement dit.

Je l'ai construit de maniere qu'il peut servir & pour le bois, & pour le charbon de terre.

Épaisseur des murs, 1 pied 6 pouces.

Profondeur intérieure du fourneau, 4 pieds 6 pouces. Lorsqu'on voudra faire usage du charbon de terre, il suffira de le raccourcir en fermant les deux portes placées dans la partie intérieure & antérieure du fourneau & de couvrir d'une plaque de fer ou de fonte la partie du cendrier qui devient inutile. La grande & la petite porte extérieure du fourneau resteront ouvertes ou fermées, suivant le besoin.

Largeur intérieure du fourneau, 2 pieds.

Hauteur du cendrier garni de sa grille, 6 pouces.

Inclinaison du cendrier, 6 pouces. J'aurois pu, à la rigueur, ne donner aucune inclinaison au cendrier, ni aux canaux de la flamme qui passent sous les alambics, puisque le fourneau des distillateurs des eaux-fortes, qui a 15 pieds de longueur, & même plus, n'en a point : cependant, la cheminée attire mieux quand il y a un plan légèrement incliné.

(1) Dans plusieurs endroits, les chaudières ne sont enclavées dans le mur que par leur partie supérieure, & il reste un vuide contre le mur & les parois de côté de la chaudière. Ce vuide est peu avantageux en général, parce que la véritable chaleur n'est que là où passe le courant d'air, & par conséquent la flamme. Que l'on examine l'action de la flamme sur cette portion de mur, & que l'on compare les parois des murs sur lesquels la flamme agit directement, & l'on jugera par l'altération & la dégradation que ces derniers éprouvent, combien peu la flamme & la chaleur agissent sur ceux qui servent à ces prétendus magasins de chaleur.

94 OBSERVATIONS SUR LA PHYSIQUE,

De la grille au toit du fourneau, 1 pied 6 pouces. Ce toit a la même inclinaison que le cendrier, & est plus bas que les canaux, afin que la fumée enfile plus commodément & avec moins d'obstacle les conducteurs.

Inclinaison de la bouche des conducteurs au sol du cendrier, 1 pied 8 pouces.

SECTION SECONDE.

De l'extérieur du Bain des Alambics.

Je me fers du mot bain, comme on dit *bain de sable*, *bain marie*, &c., parce qu'il faut distinguer cette maçonnerie de celle du fourneau proprement dit, tandis que dans les alambics ordinaires la maçonnerie sert également au fourneau & à l'enceinte de l'alambic. Si on trouve le mot de bain impropre je laisse à celui qui le désirera à le suppléer par un autre; en attendant, je m'en servirai. On peut encore le nommer *galere*.

Total de la maçonnerie du bain, en comprenant tous les murs, 14 pieds 4 pouces.

Largeur, en y comprenant les murs, 8 pieds.

Épaisseur des murs jusqu'à la recoupe, 1 pied 6 pouces.

SECTION TROISIEME.

De l'intérieur du Bain des Alambics.

Longueur 11 pieds, de 2 à 4 pouces. Il faut cette différence d'un à deux pouces, parce qu'on ne peut répondre de la parfaite exactitude de l'ouvrier qui exécute la chaudiere. Au reste, le petit vuide qui pourra se trouver aux extrémités quand les alambics seront placés, sera bouché par un ciment bien corroyé & qui bouchera exactement les interstices entre la chaudiere & la maçonnerie.

Largeur 4 pieds 6 pouces.

Recoupe sur les parois des conduits, de 3 pouces & quelques lignes. Cette recoupe sert à porter les alambics, & ainsi ils sont supportés dans toute leur longueur. On pourroit, absolument parlant, si l'on craignoit que la portée de 5 pieds 6 pouces qu'ont les chaudières fut trop considérable, & que le poids du vin la fît jetter ou tomber dans le milieu, soutenir ce milieu par une traverse qui s'enchâsseroit dans le mur extérieur, & porteroit de l'autre bout sur le mur de sépa-

ration placé dans le milieu du bain. Je regarde ces traverses comme inutiles. Je les indique pour éviter des critiques minutieuses. J'ai l'expérience de leur inutilité.

Bouche de chaque conduit de chaleur, 1 pied 4 pouces. Mur de séparation dans le milieu du bain, 6 pouces d'épaisseur.

Les murs de côté doivent couvrir à un pouce près la chaudière proprement dite, c'est-à-dire, à un pouce près de l'endroit où le chapiteau s'emboîte avec la chaudière.

Dégorgeoirs dans la cheminée, chacun d'un pied carré.

On sent combien il est important d'avoir une terre bien corroyée pour servir de lien aux briques employées dans les murs du fourneau & du bain, & de ne laisser aucun vuide entre les briques. Je demande pour plus grande perfection, & même comme un point nécessaire, que l'intérieur du fourneau & des conduits de chaleur, soit garni avec un ciment & soit bien lissé, afin que la flamme & la chaleur ne trouvent pas ces petites rugosités qui s'opposent toujours à la vitesse de leur marche. Ce corroi servira également pour ne laisser aucun jour entre un alambic & son voisin, & dans la supposition de quelques gerçures qui laisseroient un passage à la chaleur ou à la fumée pendant l'opération, il sera aisé d'y remédier en insinuant de ce corroi humide, & par-dessus un sable fin si la chaleur de l'alambic le desséchoit trop promptement.

Il me reste encore à parler de l'inclinaison que doivent avoir les conduits de la flamme.

Nous avons dit que le bain avoit dans son intérieur 11 pieds 4 pouces. Mais, comme les parois de ce bain & la surface du mur intérieur qui porte les alambics, doivent avoir une inclinaison, il faut qu'elle soit douce; sans quoi une partie de la base de l'alambic resteroit vuide dans la distillation, tandis que l'autre auroit encore beaucoup de liqueur à distiller, & la partie vuide brûleroit & se calcineroit. Ce sont des inconvéniens à prévoir, ainsi l'inclinaison d'une ligne par pied est suffisante. Comme chaque alambic a 5 pieds 6 pouces de longueur, son inclinaison sera d'un demi-pouce dans son total. Or dans cet état, le fond de la chaudière sera toujours recouvert par ce qu'on appelle *haissière, vinasse, ou résidu du vin* qui ne donne plus d'esprit ardent, mais une simple liqueur qui a un goût acide, tartareux & résineux. Deux lignes par pied, seront, si on le veut encore, suffisantes. Cette inclinaison produit deux avantages: le premier est de faciliter les progrès de la flamme & de la chaleur; le second, de pouvoir faire sortir par la fontaine pratiquée dans la partie la plus basse de la chaudière, toute la vinasse qu'elle contient après la distillation, afin d'en recommencer une nouvelle.

SECTION QUATRIÈME.

De la Cheminée.

Diametre de l'intérieur dans le bas, 2 pieds.

Largeur intérieure, 6 pouces, & aussi large, aussi profonde dans le haut que dans le bas.

Epaissieur des murs de la cheminée, 6 à 8 pouces, objet arbitraire.

Tirette ou coulisse pratiquée dans le bas de la cheminée, placée directement au-dessus des conducteurs de la flamme & de la chaleur, afin de fermer l'intérieur de la cheminée & intercepter le courant d'air. Quand l'intérieur du fourneau & des conducteurs est bien échauffé, & lorsque le bois est réduit en braïse, on pousse cette tirette, & par-là la chaleur reste concentrée dans le fourneau, & suffit à continuer la distillation. Cette tirette a encore un autre avantage; c'est qu'étant plus ou moins fermée, l'ouvrier ménage à son gré, & suivant qu'il en a besoin, l'activité du feu; & la conduite du feu est un article des plus importans de la distillation. Si on place la tirette sur le côté de la cheminée, & si elle est simplement à coulisse, on sent qu'il n'y aura qu'une seule partie de la cheminée qui sera ouverte; alors, la flamme & la chaleur qui suivent toujours le courant d'air, se porteront entièrement de ce côté, & la flamme & la chaleur n'auront plus ou presque plus d'action dans le conduit ou bain correspondant à la partie de la cheminée bouchée par la tirette. C'est pourquoi, si la tirette n'est pas à bascule, (qui a des inconvéniens) je conseille de la placer par devant ou par derrière la cheminée, parce qu'on ne peut la fermer ou l'ouvrir sans que toute la cheminée ne soit également ouverte ou bouchée en tout ou en partie, mais également,

D'après le détail de chaque partie constituante du fourneau, du bain, des alambics, on retrouve les proportions qui doivent exister entre toutes les parties. Voilà au moins celles que j'ai jugées les meilleures & les plus conformes à la théorie & à la pratique. Je désire beaucoup, pour le bien de la chose, que l'on vous présente un plan plus parfait, & je serai le premier à y applaudir.

SECTION CINQUIÈME.

De la consommation du Bois.

On diroit , au premier coup d'œil , que le genre de construction que je propose , doit consommer une énorme quantité de bois ou de charbon de terre. En effet , comment faire bouillir quatre alambics à la fois ? Que peuvent tous les raisonnemens contre l'expérience ? Prenez la peine, Messieurs , de vous transporter à Paris dans les ateliers des distillateurs des eaux-fortes , & vous verrez ce que des poignées de bois peuvent opérer quand la flamme est bien ménagée. Vous y verrez que la dernière cornue , placée près de la cheminée , distille tout aussi-bien que celles du milieu , ou que celles qui approchent le plus de la bouche du fourneau. Venez voir en Franche-Comté comme on fait évaporer l'eau des salines pour en rapprocher le sel , & obtenir , par ce rapprochement , une plus prompte cristallisation. Si vous avez vu un poêle construit à la manière des russes & des suédois , n'avez-vous pas jugé par la chaleur extraordinaire qu'il donne , sur-tout si on le compare à celle des poêles employés dans cette capitale , qu'il s'y faisoit une prodigieuse consommation de bois , tandis qu'on y en brûle les trois quarts moins. Je ne veux pas d'autres preuves pour vous convaincre de la vérité , de l'utilité & de l'économie des fourneaux que j'indique. Examinons actuellement cette assertion.

1°. Plus un fluide présente de surface à l'action du feu , plutôt il est pénétré par la chaleur. 2°. Plus un fluide a de surface & moins de profondeur , plutôt toutes ses parties sont pénétrées & mises en mouvement. Ainsi , je ne fais autre chose que de doubler la surface de mes alambics , & diminuer la hauteur du fluide sans diminuer son volume , & même j'ai augmenté ce volume. Donc , en diminuant la profondeur & multipliant la surface , j'augmente l'évaporation : donc l'évaporation augmentée , je diminue la durée de l'opération : donc , en diminuant la durée de l'opération , au moins de moitié , je diminue de moitié la quantité du bois qui se consumeroit autrement. 4°. La cheminée étant beaucoup éloignée de la bouche du fourneau , le feu , la flamme & la chaleur qui en résultent , se conservent plus long-temps sous les alambics que dans les fourneaux ordinaires ; donc il faut moins de bois.

J'aurois pu , si j'avois voulu , ne placer qu'un seul alambic dans toute la longueur du bain , en diminuant , il est vrai , le degré d'inclinaison , & la distillation n'en auroit pas été moins rapide. Je l'aurois exécuté ainsi si l'exécution de cette vaste machine n'avoit pas

été plus difficile que celle d'une grandeur moitié moins forte , qu'il est plus aisé de raccommo-der , de placer & de déplacer , d'ouvrir & de fermer & sur-tout , conduire pendant la distillation. C'est trop s'arrêter à raisonner sur ce qui est prouvé par l'expérience : passons à d'autres faits.

C H A P I T R E I I I .

Est-il plus économique de faire bouillir plusieurs chaudières par un même feu , ou une seule à grande surface , d'une contenance égale au nombre de celles dont on parlera , & laquelle de ces deux manières fournira le plus d'eau-de-vie ?

QU'IL me soit permis de vous représenter , Messieurs , que l'expérience seule peut & doit résoudre toutes les parties renfermées dans cette question , & que l'homme qui sera de bonne foi , vous avouera ingénument ne l'avoir pas faite. En effet , il s'est écoulé un an depuis la publication de votre programme ; comment est-il possible que dans une année un particulier ait monté une brûlerie en grand , & ensuite une autre aussi en grand pour servir de pièce de comparaison ? il faudroit que ce particulier fût un millionnaire qui , pour le plaisir de s'instruire , sacrifiait 20 à 30 mille livres. Ce particulier , ce riche mortel , est le seul en état de résoudre ce problème très-intéressant dans le fonds ; & vous savez que les hommes opulens n'ont pas le temps de penser aux arts : que si par hasard , un sur mille les protège , il s'attache plutôt aux arts d'agrémens qu'aux arts utiles , & par conséquent il porte rarement sa bienfaisance sur les arts qui s'exercent loin de lui & dans la province. Que dans cette province , si dédaignée de la capitale , il ne se trouvera jamais une personne en état de faire dans une année les frais d'une brûlerie nouvelle & ceux d'une brûlerie de comparaison. On objectera que ces expériences peuvent être exécutées en petit , & que l'on concluera ensuite du petit au grand. Combien de particuliers ont été ruinés & se ruinent tous les jours par cette dangereuse autant qu'absurde manière de calculer. La gloire d'obtenir le prix que vous proposez , Messieurs , est inappréciable ; mais la valeur intrinsèque ne dédommage pas le particulier de la dixième partie des avances , & le salaire du journalier qu'il emploie ne sauroit être payé par la gloire. Il faut qu'il vive. La matière de ce chapitre seroit elle seule un excellent sujet de prix , sur tout si la valeur du prix dédommageroit de la majeure partie des frais ? Vous me pardonnerez , sans doute , Messieurs , ces réflexions dictées par l'amour de la perfec-

tion de la zimotecnie. Je désire ardemment que d'autres vous donnent la solution de ce problème.

Ne pouvant répondre, d'après l'expérience, aux questions énoncées dans ce chapitre, je vais, Messieurs, les discuter avec vous par le raisonnement.

1°. Je ne crois pas qu'il y ait plus à gagner à faire bouillir plusieurs chaudières par un même feu, qu'une seule à grande surface, d'une contenance égale à celle de toutes les autres plus petites chaudières dont on parle, & *vicissim*; si on laisse subsister les alambics, les chaudières & les fourneaux sur le pied actuel, il est certain que la chaudière à grande surface aura, à tous égards, des avantages infinis sur les autres. Mais dans le plan que je présente à la société, je crois résoudre le problème par la construction des conduits de chaleur. Il ne tenoit qu'à moi de faire des alambics de 2 à 3 pieds de diamètre, ronds ou quarrés, & de les placer sur ces conduits de chaleur; & en supposant le bain de 12 pieds de longueur, j'aurois pu y placer huit alambics au lieu de quatre: mais ces alambics multipliés auroient, en pure perte, multiplié les frais de main-d'œuvre pendant la distillation, les frais de leur construction, & ceux de la masse de cuivre nécessaire. Il auroit fallu le double de chapiteaux, de serpentins, de pipes, de bassiois, &c. &c. Comme ces alambics auroient eu plus de profondeur & moins de surface, la distillation auroit été beaucoup plus longue, proportion gardée, & par conséquent moins économique. Je ne fais même pas encore si au lieu de deux alambics dans la longueur de la galère ou conduit de chaleur, je ne me contenterai pas d'un seul, en diminuant l'inclinaison totale. L'expérience est dans ce moment trop dispendieuse pour moi. Si au lieu de deux à quatre chaudières que je propose, on n'en adapte qu'une seule de la grandeur du bain, je ne change rien au modèle que je présente, sinon que de changer la place de la cheminée. Je laisse subsister le mur de séparation des deux bains, pour qu'il serve de support à la chaudière dans toute sa longueur & dans son milieu. Alors le commencement du bain 34 servira de fourneau pour le bois, & la flamme, la fumée & la chaleur enfleront le canal 35 pour gagner la cheminée 36, dont on tirera ou poussera le modérateur ou tirette 37, suivant le besoin. Dans ce cas, la chaleur, ayant un plus grand espace à parcourir, agira plus long-temps contre les parois inférieures de la chaudière, & on aura une grande économie sur le bois; que si l'on veut brûler du charbon de terre, il faudra ménager un cendrier dans toute la longueur du bain, qui seroit garni de barreaux de fer pour laisser tomber dans le cendrier la braïse, la cendre, &c. &c., ou enfin adapter à cette galère le fourneau n°. 1.

Vous pourrez, Messieurs, & à peu de frais, résoudre tous les problèmes énoncés dans ce chapitre, en faisant opérer sur les galeries des distillateurs des eaux-fortes, établies à Paris, près la rue de Beauregard, quartier Montmartre. L'expérience consisteroit à faire exécuter des cornues moins hautes, plus larges par le bas, & enfin, dans les proportions que vous jugeriez les plus convenables, & d'exécuter une distillation. Si elle ne réussissoit pas, parce qu'il y a une grande différence entre les eaux-fortes & l'esprit ardent du vin, vous n'auriez perdu que les frais du bois & ceux de la fabrication des cornues; la matière même de la distillation ne seroit pas perdue. Avec 25 louis tout au plus, vous constaterez, par une seule expérience, une multitude de faits des plus importans pour les distillateurs en tout genre. Vous sacrifiez, Messieurs, vos peines, vos soins, votre argent pour le progrès des arts utiles, daignez donc prendre en une considération spéciale, l'art de la distillation, d'où dépend le commerce de plusieurs provinces. Pardonnez encore cette supplique en faveur de son motif.

2°. *Laquelle des deux manières fournira le plus d'eau-de-vie ?* Je n'examinerai pas ici si l'esprit ardent est tout formé dans le vin, ou si la chaleur que le vin éprouve dans l'alambic, y crée l'esprit ardent. Les sentimens des auteurs sont partagés à ce sujet. Jusqu'à ce que la question soit décidée, je dirai qu'une masse de vin donnée, ne contient qu'une masse donnée d'esprit ardent, & que pour la séparer entièrement de la vinasse & des autres résidus du vin, tous les alambics quelconques sont également bons, s'ils ne laissent évaporer aucune partie du spiritueux, & si la distillation est conduite comme il convient. Le grand point, à mon avis, est donc, 1°. de ne point perdre du spiritueux; 2°. de le retirer entièrement dans le moins de temps possible, afin que dans une trop longue ébullition, les parties étrangères à l'esprit ardent ne réagissent point sur lui pendant la distillation, & par conséquent, à l'obtenir dépouillé de tout mauvais goût; 3°. d'obtenir cet esprit avec le moins de frais possible. Ces trois principes en supposent encore d'autres; 1°. de ne soumettre le vin à la distillation que lorsqu'il a acquis le degré de perfection qui donne le plus d'esprit ardent; 2°. d'employer tous les moyens que l'art suggère pour lui faire acquérir ce degré de perfection. Ces objets ne sont pas de ma compétence dans le cas présent: d'ailleurs, ils ont été trop bien discutés dans l'ouvrage de M. l'abbé Rozier, intitulé: *De la fermentation des Vins, ou de la manière de faire les Eaux-de-vie*, qu'il est inutile de revenir sur ce sujet. Je rappelle seulement ces principes pour démontrer combien il est difficile de répondre à des questions générales, & d'avoir des résultats de comparaison, lorsque les réponses viendront

d'endroits différens. En effet, le climat, le sol, l'espece de raisin, la saison, changent & varient les produits. Le vin de Bourgogne ne donnera ni autant, ni la même qualité d'eau-de-vie que les vignes blanches des environs de Blois & d'Orléans, &c. Je conclus que, toutes circonstances égales, la grandeur des alambics, quoiqu'ils soient proportionnés dans toutes leurs parties & que ces proportions correspondent avec celles des fourneaux, &c., ne contribue pas à la formation d'une plus grande quantité d'esprit ardent, & que cette quantité dépend de la maniere de brûler le vin, de la nature du vin, de son point de perfection, du climat, du sol, du plant du raisin, de la chaleur de l'année, &c. S'il étoit bien prouvé que la chaleur dans la distillation crée l'esprit ardent dans le vin qu'on distille, peut-être raisonnerois-je différemment. Cependant, je conclus ainsi après avoir long-temps balancé les opinions pour & contre, sans trouver un motif plus déterminant pour l'une que pour l'autre.

C H A P I T R E I V.

Montrer les avantages ou les désavantages de brûler avec le charbon de terre, & quelle doit être dans ce cas la coupe du fourneau & de l'alambic.

S E C T I O N P R E M I E R E.

Des avantages & des désavantages de brûler avec le charbon de terre.

Première Considération. Ici tout est relatif au pays où est située la brûlerie. Si le bois est plus cher que le charbon de terre, ou le charbon de terre plus cher que le bois, il est constant qu'on doit se servir de celui qui est à meilleur marché, & c'est le premier bénéfice.

Si, comme dans la Basse-Provence & le Bas-Languedoc où le bois est à un prix très-haut, & où il manquera bientôt complètement, on a la facilité d'avoir par mer & à bon compte du charbon de terre, il est constant que le bien de ces deux provinces exigerait qu'on ne fît usage que du charbon de terre. Il y faudra venir, & la nécessité surmontera la répugnance contre l'usage du charbon de terre. C'est donc le prix du bois ou du charbon qui fixe l'avantage ou le désavantage économique dans l'achat. Ainsi cet article est subordonné aux lieux & aux circonstances.

Seconde Considération. Mais est-il plus avantageux pour la distillation, toutes circonstances d'ailleurs égales, de brûler du bois ou du charbon ? Voilà le point délicat de la question. Oui le charbon est plus avantageux, oui le bois est plus avantageux : distinguons

les momens. Pour mettre les chaudières en train , c'est-à-dire , pour donner le premier coup de feu , pour exciter promptement l'ébullition du vin , point très-essentiel , je préfère le bois , parce que sa flamme se prolonge beaucoup plus que celle du charbon , & leche mieux les bafes des alambics : mais quand les chaudières font en train , je préfère le charbon de terre , parce que sa chaleur font plus égale & dure plus long-temps. Je voudrois donc qu'on mît en même-temps du bois fur le charbon dans le commencement de l'opération attendu que celui-ci est plus long-temps à s'embrafer. Il ne faudroit de bois précifément que ce qui est néceffaire pour mettre les chaudières en train ; le charbon , alors bien allumé , feroit le refte. Je conviens que les ouvriers actuellement occupés à chauffer avec le bois , & qui fe font une routine , auront peine à s'accoutumer à cette nouvelle maniere de travailler (1) : mais il a bien fallu que ceux de M. Richard à Cefte , aient pris l'habitude de conduire le feu avec du charbon. C'est ici où la *tirette* est d'un grand fecours pour ménager le courant d'air , & par conféquent , pour concentrer plus ou moins la chaleur dans les conduits.

Pour que la diftillation foit bonne , l'eau-de-vie doit couler par filet fuccéffif : ainfi , en fupposant que le filet s'arrêât dans le milieu ou avant la fin de l'opération , parce que les nouveaux conducteurs du feu n'auroient pas affez mis de charbon , il fera facile à l'ouvrier d'en mettre de nouveau fur la grille , & ajouter en même-temps quelques morceaux de bois qui rétabliront la chaleur , & par conféquent le filet : que fi au contraire ce filet devient trop fort , trop nourri , en ouvrant entièrement la *tirette* , ou plus ou moins , ils établiront un plus ou moins grand courant d'air , & par là diminueront la mafse de la chaleur trop concentrée dans les conducteurs , & par conféquent , celle des alambics. L'expérience feule peut enseigner la manipulation.

Je perfifte à dire , 1°. que la chaleur du charbon est plus égale & qu'elle fe foutient plus long-temps que celle du bois ; 2°. qu'il faut du menu bois pour mettre les chaudières en train , afin de donner promptement le premier coup de feu , fi néceffaire pour une bonne diftillation : 3°. Qu'il est plus aifé d'avoir plutôt du

(1) Vous favez , Messieurs , qu'on garnit le fourneau avec du bois qui fait beaucoup de flamme , jufqu'à ce que le haut du serpent in paroiffe chaud à la main qui le touche , & qu'alors on garnit de gros bois le fourneau , & qu'on ne l'ouvre plus jufqu'à ce que la diftillation foit finie. Ces ouvriers ont une telle habitude de leurs fourneaux , que la plus belle théorie ne leur donneroit pas , qu'ils ne brûlent jufte que ce qu'il leur faut de bois.

bois menu que du gros. 4°. Que dans les provinces où le bois manque, il seroit fort avantageux d'introduire la coutume d'y brûler du charbon. 5°. Que l'expérience la plus décisive a démontré que la distillation s'opéroit très-bien avec le charbon, & aussi-bien par lui que par le bois.

Troisième Considération. Si de l'usage du charbon il est résulté quelque désavantage, c'est, dit-on, de communiquer son odeur à l'esprit de vin. Dans ce point, comme dans tant d'autres, il y a le pour & contre, & le tout dépend de la manière de l'envisager.

1°. La chose est impossible : la fumée, la flamme ne pénètrent point à travers la chaudière, le chapiteau, &c. S'il y avoit le plus petit passage, la liqueur distillante s'enflammeroit. Comment donc l'esprit ardent peut-il acquérir cette odeur ?

2°. La chose est possible, mais c'est quand l'esprit ardent est séparé de la liqueur distillante ; c'est lorsqu'il tombe dans le bassiot par la canelle du serpent : cette canelle en est séparée d'un à deux pouces : presque par-tout le bassiot est à découvert : souvent les tonneaux vuides ou pleins séjournent dans la brûlerie, & l'air de son atmosphère imprégné de son odeur, la communique à tout ce qu'il touche. Encore faut-il pour cela que les cheminées tirent mal ? & que la fumée s'échappe par la porte du fourneau ; qu'il y ait des gerçures, des lézardes dans la construction du fourneau ; mais un fourneau bien fait, bien tirant, ne donne point d'odeur. Il est prouvé par le fait que les eaux-de-vie obtenues par le secours du charbon, n'ont point de mauvais goût, de mauvaises odeurs provenantes du charbon. Dans le chapitre cinquième j'indiquerai les moyens de prévenir tous les abus. Je ne les rapporte ici, ces opinions, que parce que, sans avoir examiné leur valeur, certains distillateurs, soit par ignorance, soit par jalousie, ont cherché à les accréditer dans le Languedoc, lorsqu'ils ont vu que M. Ricard commençoit à introduire dans la ville de Cete cette manière de distiller. Ils ont ajouté que l'acide de la flamme du charbon de terre corrodoit les chaudières. Ceux qui tiennent ce langage n'ont qu'à voir les chaudières de M. Ricard montées depuis 1774, & ils conviendront que leurs raisonnemens ne concluent rien contre l'expérience. Veut-on que les chaudières durent un peu moins, j'y consens ; mais la grande économie que l'on aura faite sur le charbon substitué au bois, ne les dédommage-t-elle pas amplement de cette petite différence ; d'ailleurs, en adoptant le fourneau n°. 1, la flamme du charbon de terre n'agira pas directement contre la chaudière, mais la léchera horizontalement.

SECTION SECONDE.

Si on sert du charbon de terre, quelle doit être la coupe du Fourneau & de l'Alambic ?

Comme chacun a son plan de fourneau & que ce plan est raisonné d'après la méthode qu'on croit la meilleure, chacun, suivant son plan conçu, doit donc estimer le sien le meilleur. Il n'y a que vous, Messieurs, qui pouvez comparer & juger ces différens plans, qui soyez en état de déterminer quelque chose de positif. C'est dans cette vue, sans doute, que vous avez demandé ces détails qui, après vous avoir instruits, serviront à leur tour à instruire le public, & à lui présenter le résultat combiné de tout ce qui vous aura été dit de meilleur, ou dans la totalité ou dans quelques parties. Enfin, comme vous n'avez en vue que le bien & les progrès de la science, il est à croire que le public profitera ensuite des connoissances que vous n'aurez concentrées pour un temps autour de vous, que pour les répandre avec plus de profusion, plus de choix & plus de discernement. Je reviens à mon plan puisque je n'en connois pas encore de meilleur, soit dans la théorie, soit dans la pratique.

Un fourneau propre au charbon de terre, doit avoir moins de superficie intérieure qu'un fourneau pour le bois, parce que le bois occupe plus d'espace, & parce que, quelquefois les bûches sont coupées d'une longueur déterminée dans la forêt; à moins que le distillateur ne fixe lui-même leur portée, sans quoi, il faut qu'il achette le bois tel qu'on l'apporte au marché, pour le faire couper ensuite suivant ses besoins, ce qui augmente la main-d'œuvre & par conséquent ses dépenses.

Je pense donc qu'un fourneau de trois pieds de longueur, sur deux pieds de largeur & 18 pouces de hauteur est suffisant pour brûler le charbon de terre & obliger la flamme & la chaleur à enfler leurs conducteurs. Dans les proportions données, ne sont pas compris la largeur du cendrier qui est égale à celle du fourneau, & son cendrier qui a six pouces de hauteur. On voit dans le relief que je présente, les deux portes intérieures qui ferment ce fourneau: on ne les ouvre que pour le charger; elles sont aussitôt refermées, de même que la porte extérieure du fourneau. Cette double fermeture, & l'éloignement de la porte extérieure & intérieure, empêchent absolument que l'odeur du charbon de terre reflue dans la brûlerie. On fait que le feu attire l'air extérieur, donc la fumée sera repoussée par le courant d'air extérieur qui cherche à pénétrer dans le fourneau. Ce moyen bien simple, ces doubles portes préviendront toutes les objections

objections à faire contre les dangers de l'odeur & de la fumée. En ouvrant les deux portes intérieures & les poussant contre les parois des murs, le fourneau change de destination & devient fourneau à bois. Quatre pieds sont la plus grande longueur des bûches à brûler, & en bonne règle, au lieu de quatre pieds six pouces que ce fourneau a de profondeur, on ne devrait lui donner que trois pieds six pouces, afin que la flamme fût encore plus rapprochée de la bouche des conduits de chaleur. C'est donc pour s'accommoder à toutes les grandeurs de bois, que j'indique la grandeur de quatre pieds six pouces, comme la moins incommode.

Le toit de mon fourneau est un plan incliné depuis la bouche des conduits jusqu'à la porte, afin que la flamme réverbérant contre ce toit se trouvant au niveau des conducteurs, les enfile plus commodément. La voûte, au contraire seroit réservoir de chaleur, & réservoir en pure perte, puisqu'il ne s'agit pas d'échauffer le fourneau, mais de pousser toute la flamme & toute la chaleur sous les alambics. Ainsi, les proportions que j'ai données, me paroissent les plus conformes à la théorie & à la pratique; enfin celles qui évitent le plus qu'il est possible, la perte de la chaleur. C'est ce que je crois avoir complètement exécuté.

C H A P I T R E V.

Des perfectionns à donner aux serpentins, aux bassinots & aux autres instruments dont on se sert dans les Brûleries.

J'AI réservé pour ce Chapitre à démontrer les avantages qui résultent des réfrigérans sur les chapeaux ou chapiteaux ou têtes de more des alambics; & ces réfrigérans seront l'objet de la section première.

S E C T I O N P R E M I E R E.

Du Réfrigérant du Chapiteau.

Les hommes guidés par la coutume, dont les raisonnemens & l'expérience sont toujours subordonnés à sa loi impérieuse, ceux qui nés pour ne s'élever jamais au dessus d'une aveugle routine, diront que ce réfrigérant est inutile & que l'usage du serpentin suffit. Afin de démontrer l'abus, prenons pour exemple les alambics des liquoristes qui ont pour but principal d'obtenir dans la distillation l'eau-de-vie la plus froide, afin qu'elle soit, autant qu'il est possible, dépouillée de mauvais goût & de mauvaise odeur. Q'on examine donc l'effet du réfrigérant réuni à celui du serpentin, & l'on jugera ensuite. Je n'admets d'autres preuves que celles fournies par l'expérience.

Quel inconvénient peut-il résulter dans la distillation en grand ; du réfrigérant que je propose ? Aucun. Quels avantages ? Plusieurs & je le démontrerai bientôt.

Ce n'est donc qu'une légère augmentation de dépense dans la construction du chapeau, & cette petite dépense une fois faite, il n'y a plus à y revenir.

Ce réfrigérant ou réservoir doit prendre près de la naissance du chapeau ou tête de more, c'est-à-dire, un demi-pouce au-dessus de l'endroit où la gouttière est placée intérieurement dans le chapiteau. Il environne ensuite de toute part le chapiteau, & entr'eux il se trouve un vuide de quatre pouces que l'eau remplit. Le réfrigérant s'éleve à trois ou quatre pouces au-dessus de la tête de more, de manière qu'elle est entièrement recouverte par l'eau qui y vient par la conduite. Ce réfrigérant est percé d'un trou à sa base par où passe le bec du chapeau qui doit communiquer au serpentín, & ce bec est environné du tuyau propre du chapiteau : de sorte que le bec du chapeau est environné par l'eau qui s'échappe du réfrigérant par son propre tuyau, & qui se continue jusqu'à ce qu'il trouve l'endroit du serpentín qui plonge dans l'eau de la pipe. Ainsi, en supposant que la conduite d'eau donne deux pouces cubes d'eau dans le réfrigérant, son tuyau en dégorge dans la pipe, & par ce moyen le chapeau est toujours froid. Si l'on me demande pourquoi je m'écarte de la coutume, & pourquoi tout cet attirail ? Je répondrai, 1^o que plus les vapeurs sont condensées, plus l'eau-de-vie est claire, douce & dépouillée de mauvais goût. 2^o. Que mieux les vapeurs sont condensées, plus l'opération est accélérée. 3^o. Que mieux les vapeurs sont condensées, moins l'eau-de-vie vient par bouffées par la canelle du bassiot, & ainsi il s'échappe & s'évapore moins d'esprit ardent. 4^o. Enfin, qu'après l'art de bien diriger le feu, l'art de condenser les vapeurs doit être l'unique objet de l'artiste. En effet, considérez un alambic actuellement en usage, voyez ce qui s'opere à la canelle du serpentín qui sort au bas de la pipe pour laisser couler la liqueur dans le bassiot : plus l'eau de la pipe est froide, plus le filet d'eau-de-vie qui en coule est régulier, & moins il sort de vapeurs en fumée par cette ouverture, & l'air qui s'échappe est si dégagé, si libre, qu'on ne le voit pas sortir comme une vapeur ou comme un brouillard. Enfin, l'eau-de-vie qui distille ainsi, est douce & claire. Si, au contraire, l'eau de la pipe est chaude, plus elle acquiert de la chaleur, moins l'esprit ardent se condense dans le serpentín. Le filet n'est plus égal, il vient par bouffées, & l'air chaud sortant avec rapidité, entraîne avec lui une partie de l'esprit sous la forme de vapeur. Qu'est-ce que cette vapeur si sensible, si manifeste dans cette circonstance ? c'est du spiritueux presque pur,

parce que , étant plus volatil que l'eau ou le phlegme , il doit s'élever. En veut-on une preuve plus convaincante que le raisonnement ? la voici : lorsque l'eau de la pipe est bien chaude , prenez une éponge bien seche présentez-la sur la canelle du serpentín qui sort par la pipe , de maniere qu'il ne touche pas l'eau-de-vie qui en coule , mais assez près pour qu'elle force la vapeur de la pénétrer : sentez ensuite cette éponge , & l'odorat vous indiquera ce qu'elle contient : lorsqu'elle sera bien imbibée de cette vapeur , pressez , goûtez & prononcez ensuite. Donc , moins les vapeurs sont concentrées , plus il s'échappe du spiritueux , sans parler ici de leur mauvaise qualité dans le cas contraire : donc il est utile d'avoir un réfrigérant , donc il est utile d'avoir un courant d'eau afin que le chapeau & le serpentín soient toujours froids , donc la meilleure maniere de bien concentrer les vapeurs c'est le froid : donc on doit chercher tous les moyens pour le procurer (1).

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

De la Pipe , du Serpentín & du Bassiot.

De la pipe. Rien à y changer , sinon de la procurer très-vaste afin qu'elle contienne beaucoup d'eau. Dans mon plan , il faut ajouter dans le bas un tuyau de sortie d'un diametre égal à celui qui donne l'eau dans le réfrigérant , à celui qui sert d'écoulement & de communication avec la pipe. En effet , si l'accord n'est pas parfait entre ces tuyaux ; ou le réfrigérant , ou la pipe seront trop ou pas assez remplis d'eau. Le point essentiel est qu'il en entre autant dans le réfrigérant qu'il en sort par le bas de la pipe. On pourroit dire que l'évaporation de l'eau du réfrigérant occasionnée par la vapeur du chapeau doit faire qu'il entrera plus d'eau qu'il n'en sortira & coulera dans la pipe qui , à la longue , manquera d'une portion de sa quantité d'eau nécessaire ; cette objection n'a que de l'apparence : que l'on calcule la masse d'eau dont le réfrigérant est rempli ; que l'on calcule en même-temps les deux pouces cubes qui y entrent continuellement , & on verra qu'elle n'a pas eu le temps , je ne dis pas de s'échauffer au point d'évaporation , mais à celui de perdre sa froideur.

(1) Si on ne veut pas absolument adopter le réfrigérant qui entoure la tête de more , je demande au moins que le courant d'eau commence à envelopper le bec dans l'endroit où il tient à la tête de more ; qu'il continue ainsi jusque dans la pipe du serpentín , & de celle-ci dans celle du bassiot.

Cependant, pour ôter tout prétexte à l'objection même la plus frivole, faisons entrer dans le réfrigérant deux pouces & un dixième de ligne d'eau, en cas de surabondance on pratiquera au haut de la pipe un petit canal de dégorgeant.

Du Serpentin. Je n'ai rien à changer dans sa masse, j'exige seulement que sa canelle soit prolongée jusque dans le bassiot, comme on le voit dans mon plan. On y voit également les tuyaux de communication du réfrigérant à la pipe, & de la pipe au bassiot. Le motif de la prolongation de la canelle dans le bassiot est toujours le même, c'est à dire, pour y ramener la liqueur dans le plus grand degré de condensation & de roideur qu'on puisse lui donner, afin qu'une portion de l'esprit ardent ne se dissipe pas en vapeurs (1).

Du Bassiot. En partant toujours des mêmes principes établis ci-dessus, le bassiot est susceptible de plusieurs nouvelles modifications. Je demande, 1°. que le bassiot soit environné d'une pipe, comme le serpent, proportionnée à la grandeur du bassiot. 2°. Que cette pipe se remplisse de l'eau qui sort de celle du serpent & qui se décharge enfin par un tuyau ménagé au bas de la pipe du bassiot. 3°. Que le bassiot soit entièrement plongé dans l'eau. 4°. Que la canelle qui tient au serpent se plonge dans le bassiot à une ligne ou deux de son fond. Que du côté opposé à la canelle, c'est-à-dire, à l'autre extrémité du bassiot, doit s'élever un autre tuyau dont la hauteur excédera la surface de l'eau de la pipe du bassiot. Le second tuyau est pratiqué pour laisser une issue à l'air qui s'échappe du vin bouillant & qui parcourt ensuite avec le filet d'eau-de-vie, les contours du serpent pour se rendre dans le bassiot. On conviendra qu'avec ces précautions le filet d'eau-de-vie arrivera froid dans le bassiot, qu'il s'y conservera froid, & dans la supposition plus qu'impossible qu'il eût encore un peu de chaleur, il la perdrait dans le bassiot. Ce n'est pas encore tout : j'ai demandé que la canelle du serpent descendît presque jusqu'à la base du bassiot, afin que ce vaisseau se remplissant peu à peu, l'air qui s'échappe de l'alambic, traversât un fluide froid & s'élevât à sa surface par des bulles qui n'entraîneroient aucune partie du spiritueux, pour communiquer enfin avec l'air de l'atmosphère. Traitera-t-on ces expériences de minuties? Je demande seulement qu'on examine, qu'on pese mes raisons. On peut ne point me croire sur ma parole, mais que l'expérience soit consultée pour la contredire.

(1) Je désirerois que les spirales du serpent fussent d'un plus grand diamètre, comme de deux à trois pouces, si on trouve des artistes pour les exécuter.

C H A P I T R E VI.

Quelles doivent être les qualités des Bois & des Charbons les plus avantageux pour la Brûlerie, mais à prix égal ou à peu près.

TOUT ce chapitre est relatif au pays que l'on habite & aux prix du bois & du charbon. Il y a cependant des observations générales à faire sur le bois. 1°. Tout bois peut servir à la rigueur; mais tout bois n'est pas également avantageux. 2°. Tout bois cru dans un terrain directement exposé au nord, s'enflamme difficilement, brûle mal & noircit. 3°. Tout bois tiré d'un arbre en décours, se consume trop vite, se consume sans chaleur & fait peu de braise; à plus forte raison le bois de l'arbre mort sur pied par vétusté. 4°. Tout bois à employer dans une brûlerie doit être dans le plus grand état de siccité, afin qu'il donne plus de flamme, plus de chaleur, & moins de fumée.

De tous les bois, le meilleur, sans contredit, seroit celui de l'olivier; son feu est vigoureux, soutenu, dure beaucoup, fait d'excellente braise. Malheur au pays réduit à cette extrémité! elle suppose toujours qu'un froid trop rigoureux, comme celui de 1709, a fait périr le tronc de cet arbre précieux. Après l'olivier vient l'amandier, le noyer, & ces arbres sont classés à part. Le chêne vert, dont sont plantées les forêts des pays chauds, est de beaucoup supérieur pour la durée & pour la chaleur au chêne ordinaire. Après le chêne vient le hêtre ou fayard; le premier est excellent pour soutenir le feu du fourneau; le second est admirable pour donner le premier coup de feu, ou pour ranimer le fourneau lorsqu'il baisse pour n'avoir pas été chargé dans le commencement de l'opération. Le bois de châtaignier parfaitement sec, est encore d'un bon usage: ses éclats, lorsqu'il brûle, sont incommodés. L'ormeau est trop précieux au charonnage pour le sacrifier à brûler: il n'y a donc que sa souche, les parties défectueuses de son tronc, de ses grosses branches qui soient destinées à la brûlerie. Les plus mauvais de tous les bois, sont les saules, les peupliers, en un mot, tous les bois blancs. Il y a encore une autre qualité de bois qu'il ne faut pas oublier; je veux dire, les pins, les méleses plus communs dans certaines provinces que les autres bois. Ce bois flambe beaucoup; sa chaleur vive & forte & sa braise durent peu. Il mérite la préférence sur tous les bois blancs, & ne vaut pas les bois huileux ni les différentes qualités du chêne. Les ceps très-secs des vieilles vignes sont excellens pour nourrir le fourneau: la chaleur en est active; la braise se soutient bien, mais en général ce bois donne peu de flamme. Comme il est

tout contourné dans sa forme, je conseille de le couper par petits morceaux afin de les mieux ranger dans le fourneau. Heureux celui qui peut avoir le choix; mais ce cas est bien rare! La nécessité force donc à employer le bois le moins cher, & son prix dépend de l'abondance ou de la difficulté de transport depuis la forêt jusque dans la brûlerie. Il n'est donc pas possible, à moins que ce ne soit pour un très-petit canton, de prescrire un prix aux espèces de bois comparées les unes aux autres. En effet, combien de provinces où l'on brûle les vins, ne connoissent que de nom la plupart des bois dont on vient de faire l'énumération.

Il y a peu d'observations à faire sur le charbon de terre, ou charbon fossile : elles se réduisent à celles-ci. On doit choisir un charbon gras, compacte, noir & luisant : sa flamme en est vive & brillante. Le charbon revêtu des belles couleurs de la gorge de pigeon, commence à se décomposer & sa flamme est peu active. Le charbon tendre & friable donne peu de flamme & elle dure peu. Ce charbon, outre cela, occasionneroit une perte réelle si on s'en servoit dans une brûlerie parce qu'il s'émiette beaucoup & parce que ces débris tomberoient dans le cendrier lorsqu'on charge la grille. L'usage seul doit indiquer l'espèce de charbon à préférer : chaque mine varie en qualité, & la même mine en offre plusieurs différentes. Si dans le pays, le prix du bois est inférieur à celui du charbon, je conseille l'emploi du bois. La plus petite économie donne à la longue, & sur-tout quand on travaille en grand, un bénéfice réel. Je ne parle pas ici des charbons *désoufrés* qu'on nomme *coak* : Ils sont bons pour les travaux métallurgiques & sont indifférens pour une brûlerie.

Il ne me reste plus en finissant qu'à dire deux mots sur le soufflet à deux aines, dont il est parlé dans votre programme, qui vaut à lui seul un traité sur la distillation, ou plutôt, qui met sur la voie des vrais principes, tout homme qui fait réfléchir. Je n'ai point essayé ce soufflet parce que je ne l'ai pu. Je compte l'hiver prochain l'adapter à un des alambics de nouvelle forme ; mais je conçois très-bien les grands effets qu'il doit produire. En effet, si on a un besoin indispensable de l'eau pour faire condenser les vapeurs dans le serpent, c'est parce que l'eau est froide, & que sans fraîcheur il n'y auroit pas de condensation. Or, un courant rapide d'air frais agissant directement sur la surface du fluide bouillant, fera dans la partie vuide du chapeau, & d'une manière plus complète, ce que la fraîcheur de l'eau produit sur le serpent. Cette démonstration me paroît aller jusqu'à l'évidence de la démonstration géométrique. J'en ferai l'expérience dans le temps.

Je crois avoir donné, dans ce Mémoire, la solution des diffé-

rentes parties du Problème proposé par la société. Comme je parle aux maîtres de l'art, je me suis contenté plutôt d'indiquer les preuves que de les détailler. Si ce travail mérite son applaudissement, je lui donnerai alors plus d'étendue, afin de le mettre mieux à la portée du commun des lecteurs, pour qui l'explication la plus ample & la plus détaillée peut n'être pas surabondante.

O B S E R V A T I O N S

Sur la reproduction des Parties, & nommément de la Tête des Limaçons à coquilles ;

Par M. MULLER, Conseiller d'Etat du Roi de Danemarck.

DEPUIS la publication d'une lettre du pere *Boscovich* à M. de la *Condamine*, sur la reproduction de la tête des Limaçons, observée par M. *Spalanzani*, ce nouveau phénomène de l'économie animale a éveillé l'attention des naturalistes & même de l'académie royale des sciences à Paris, & est devenu l'objet de leurs recherches (1). On a vu des observateurs en divers endroits de l'Europe, immoler à leur curiosité des centaines de ces animaux, & malgré ce sacrifice, plusieurs d'entre eux se croient encore fondés à douter de la réalité du fait dont il s'agit. Il est vrai aussi que la reproduction d'une partie si composée d'organes hétérogènes que la tête des limaçons, paroîtra toujours impossible à quiconque n'est pas venu à bout de s'en convaincre par des observations non équivoques, & que dans le cas dont il s'agit, l'opération exige beaucoup d'adresse & d'exactitude pour qu'on se garantisse de toute prévention & méprise.

J'ai cru le sujet assez intéressant pour y employer quelques momens de mon loisir, & le détail des expériences que j'ai faites là-dessus avec l'attention la plus impartiale, pourra, j'espère, contribuer à mettre hors de doute cette reproduction si contestée.

Avant de soumettre mes observations au jugement éclairé des connoisseurs, il ne fera pas hors de propos de les mettre au fait de quelques points préliminaires, qui m'épargneront les redites, & qui préviendront toute défiance sur la parfaite exactitude de mes observations.

(1) Voyez Journal de Physique 1774, tome 3, page 370 ; 1777, tome 10, pages 165 & 385.

(1). L'opération se fit dans chaque cas à l'aide d'une partie de ciseaux tranchans au moment que le limaçon étendoit le plus la tête & les cornes; je pris garde, autant que je pus, à ne pas entamer l'empatement, ce qui pourtant réussit rarement.

(2). Immédiatement après le coup, j'examinai constamment à l'œil & à l'aide d'une loupe, la tête enlevée, & j'y ai vu & fait voir à des amateurs, non-seulement les quatre cornes, mais encore les points noirs du bout, & le suc noir sorti des nerfs optiques en deux grandes gouttes qui se montraient distinctement sur la coupure. On appercevoit encore un léger mouvement aux cornes; la bouche ouverte chez plusieurs, faisoit entrevoir la grande mâchoire; les lèvres s'éloignoient & se rejoignoient. Pour m'affranchir de tout doute sur la vraie reproduction, supposé qu'elle eût lieu, j'ôtai encore les mâchoires ou une des mâchoires de la tête tranchée.

(3). Quoiqu'il puisse arriver, qu'au lieu d'emporter la tête on n'en enlève que la peau & une partie des cornes à cause de la promptitude du limaçon à les retirer, on ne sauroit jamais s'y tromper. L'observateur exact, en examinant la partie coupée, qui reste sur les ciseaux, juge à l'instant si l'opération est bien faite, ou s'il a manqué son coup; & le moins attentif peut s'en convaincre dès que le limaçon mutilé sort de la coquille; ce qui arrive ordinairement au bout de quelques minutes. Au cas qu'il reste la moindre partie de ses cornes, il ne manquera pas de la montrer aussi souvent qu'il sort de la coquille.

(4). Le limaçon tronqué, se retire ordinairement tout de suite & sort après quelques momens pour vider ses excréments; il rentre & ferme de sa bave l'ouverture de la coquille. Quelques-uns ne sont rentrés qu'après un intervalle de trois heures, le corps sans tête restant, l'empatement en haut sans bouger de la place; on remarquoit sur la surface de l'empatement; des mouvemens ondoyans continuels, qui aboutissoient vers la blessure, qu'on voyoit au moyen de ce mouvement diminuer même à l'œil; de sorte qu'au lieu d'un trou profond qu'avoit laissé l'enlèvement de la tête, il ne paroissoit après quelques minutes qu'une écorchure. Dans la suite, les limaçons tronqués ne manquent pas de sortir comme les autres toutes les fois qu'on les expose à l'air humide, ou à la pluie, soit naturelle, soit artificielle.

(5). Tout limaçon nud & à coquille, sain & indisposé suit également les influences du soleil. Exposés à cet astre desséchant, les nuds pâtissent, & ceux à coquille se retirent d'autant plus dans l'intérieur de leur coquille, action qui sert à la conservation de leur suc visqueux, qu'ils savent employer à trop d'usages pour n'être pas dans le cas d'en faire épargne. Ils en composent & réparent leur coquille; ils en forment une clôture autant de fois, qu'ils rentrent dans leur coquille. Ce même suc leur sert de véhicule pour se transporter

porter d'un endroit à l'autre ; il est le seul moyen qui soutient la vie de ceux qui , privés de la tête , ne peuvent prendre aucune autre nourriture , & il fournit même la matière requise pour les nouvelles organisations.

(6). Les parties reproduites se distinguent clairement , par leur blancheur & transparence , de celles qui appartiennent au limaçon dès sa naissance , & qui , quoique tronquées , gardent leur couleur sombre & tachetée.

(7). Mes limaçons , qui ont poussé la tête , une partie du col , les deux grandes cornes , le nerf optique avec son œil , la levre supérieure & le bout intérieur de l'empatement , n'ont depuis une année pris aucune nourriture.

(8). Pendant le temps de mes observations , j'ai gardé les limaçons tronqués dans ma chambre & dans un grand verre , & je ne les ai exposés à l'air , lorsqu'il faisoit un temps pluvieux , qu'en prenant les précautions nécessaires pour qu'ils ne s'échappassent point.

(9). Des circonstances évitables & inévitables peuvent empêcher la reproduction des parties enlevées ; une seule observation faite avec toute la précision & l'exactitude à désirer , suffit pour le prouver incontestablement.

Après ces éclaircissements , je viens aux observations que j'ai faites sur cet objet , & qui m'ont pleinement convaincu de la reproduction d'une partie si composée que la tête des limaçons , quelque inconcevable que paroisse cette vérité.

OBSERVATION I. Le 5 juillet 1768 , j'enlevai la tête d'un limaçon de l'espèce qu'on appelle le *Vigneron* , de manière que la tête emportée resta sur le tranchant des ciseaux , la bouche ouverte & montrant la grande mâchoire de couleur brunâtre , les grandes cornes un peu retirées , mais qui pourtant montraient très-clairement les nerfs appelés *optiques* & le point noir à leur bout. Je remarquai encore un petit mouvement à la bouche & aux cornes pendant quelques momens ; les lèvres éloignées se rejoignirent & la bouche se ferma. J'ôtai de la tête coupée la grande mâchoire dentelée & un autre petit organe osseux. Le limaçon tronqué se cacha à l'instant dans sa coquille , & je ne l'en vis sortir , que trois jours après pour vider ses excréments & rentrer ensuite. Le 10 du même mois , il ferma avec sa bave l'ouverture de la coquille ; depuis il continua à sortir & à rentrer à plusieurs reprises , & mourut le 20 juillet sans avoir donné la moindre marque de reproduction.

OBSERV. II. Le 9 juillet 1768 , je coupai la tête avec les cornes

114 OBSERVATIONS SUR LA PHYSIQUE, &c.
& une partie du col & de l'empatement à un limaçon de l'espèce nommée la *Livrée* ; c'étoit la variété rouge à rebord brun.

La partie tronquée se cacha à l'instant dans la coquille, & sortit après quelques minutes ; on voyoit que la tête étoit inégalement enlevée, de sorte qu'il en restoit une petite élévation au côté droit, précisément derrière l'endroit de la grande corne ; néanmoins il n'y avoit aucun vestige de celle-ci ou des autres parties de la tête. La peau qui entourait la blessure, s'approcha d'un peu & la rétrécit. Le 10 septembre, les grandes cornes avoient poussé presque d'une demi-ligne, & le point noir, qu'on croit être l'œil du limaçon, s'y fit remarquer. Cette corne naissante ressembloit parfaitement à celle d'un limaçon à coquille, que j'ai par hasard trouvé au bois, & dont il fera question à la fin de ce Mémoire. Quant aux petites cornes & à la bouche, on n'en découvroit même à l'aide de la loupe aucun indice. Le limaçon ne se trouva plus dans quelques jours après.

OBSERV. III. Le même 9 juillet 1768, je tranchai la tête d'un limaçon à coquille jaune à trois bandes & à rebord brun. Une partie du col de la longueur d'une ligne & le bout antérieur de l'empatement suivirent cet enlèvement de la tête & des cornes.

L'animal tronqué se retira fort lentement dans la coquille ; après une demi-heure il en sortit & vuïda ses excréments ; il rentra, sortit de nouveau le 10 juillet, se déchargea encore de ses excréments & se promena ensuite sur les bords & les parois du verre, où je le gardai. Le 12 il fit de longues & continuelles courses. La peau s'étoit un peu rapprochée autour de la blessure, au milieu de laquelle on apercevoit une petite élévation charnue de couleur jaune.

Le 16 septembre, il n'y avoit pas la moindre marque de reproduction de tête ou de cornes ; l'empatement seul, dont j'avois enlevé le bout antérieur, sembloit être refait, & la partie nouvelle paroïsoit plus blanche que le reste. Il continua ses sorties & ses rentrées sans que je pusse encore, le 10 octobre, que je quittai la campagne, appercevoir quelque reproduction de la tête ou des cornes. Je le mis dans une boîte & l'emportai avec moi en ville.

Le 23 mars 1769, j'ouvre la boîte & je mets la coquille à la fenêtre, dans l'attente d'en trouver l'habitant mort. Au bout d'une demi-heure, je vois, à ma grande surprise, qu'il est sorti, & qu'il se promène sur les carreaux. Je le prends, l'examine à la loupe, & ne vois pas le moindre indice de reproduction de la tête. Je n'étois pas trop content de l'observation faite sur le limaçon à coquille rouge à rebord brun, & ce manque de reproduction dans celui que j'avois sous les yeux, fit, que je commençai à douter de ce que je

croyois avoir expérimenté dans l'autre & même dans la reproduction de la partie coupée de l'empatement de celui-ci. Comme il avoit vécu à peu près neuf mois sans pousser, je ne m'y attendois plus gueres, & je me proposai seulement d'observer combien de temps il pourroit traîner sa vie sans prendre nourriture. Dans cette idée, je le remportai avec moi à la campagne.

Le 19 mai, il tomba une grande pluie; je l'y expose; il fort & me montre deux tubercules, de vrais commencemens de grandes cornes, qu'il venoit de pousser. La blessure étoit remplacée par une petite tumeur très-blanche & très-distincte du reste du corps. Les deux tubercules étoient posés transversalement à l'endroit où forment les grandes cornes de limaçons, ils étoient blancs & transparens sans la moindre trace de noir ou du nerf optique; leur longueur étoit d'un tiers de ligne; celui du côté gauche étoit plus gros que l'autre, & à la base de celui du côté droit, vers le dos, j'apperçus un petit point noir.

Très-attentif à ce phénomène naissant, j'expose la coquille de temps-en-temps à la pluie, & je remarque à la fin, le premier juin, que les tubercules étoient accrus au point de faire de vraies cornes, qui se dressoient & se replioient à la manière des cornes ordinaires au gré de l'animal, & toutes les fois qu'elles touchoient à quelque objet. Toutes deux avoient poussé un petit bouton à leur bout; le nerf optique de l'une & le point noir de toutes deux étoient très-visibles; au reste, il y avoit pourtant quelque différence. La corne droite avoit trois lignes de longueur, étoit toute formée, à la longueur près, & très-bien proportionnée. La corne gauche étoit un peu plus courte, mais très-enflée à sa base, où elle étoit au moins quatre fois plus grosse que la droite, de sorte que cette enflure s'étendoit jusqu'à la base de celle-ci. On n'y appercevoit que le point noir du bout; le nerf ne paroissoit point encore. On voyoit distinctement l'animal replier le point noir ou l'œil, & les cornes au moindre attouchement. Le limaçon se promena toute la journée en étalant ses nouvelles cornes; vers le soir, il attacha sa coquille à la fenêtre à l'aide de sa bave. Je lui présentai de temps en temps de la laitue & d'autres herbes, mais il n'en goûta point, destitué qu'il étoit des organes requis à cet effet.

J'avois mis le grand verre, dans lequel je gardois ce limaçon avec les autres, dans un bassin rempli d'eau, pour empêcher qu'ils ne m'échappassent; mais cet obstacle ne les arrêta point; ils descendirent dans l'eau & flotterent sur sa surface, la coquille pendant en bas jusqu'à ce qu'ils touchassent les parois du bassin, le long desquelles ils monterent pour suivre leur route.

Le 29 juin, je l'examinai de nouveau, mais il ne montra pas

encore la moindre marque de la bouche, des levres, ou des petites cornes. Les parties nouvellement reproduites, savoir, cette élévation arrondie au bout antérieur du corps qui depuis le 19 mai avoit remplacé la tête & la partie du col tranchées, les deux grandes cornes & le bout antérieur de l'empatement se distinguoient au premier coup-d'œil du reste du corps par leur blancheur & transparence. La corne gauche étoit devenue d'égale longueur avec la droite; son nerf optique étoit alors très-visible. On entrevoyoit de plus à cette corne, au milieu du côté antérieur, un petit tubercule noirâtre; c'est au temps à m'apprendre si ce tubercule est le commencement d'une petite corne, & la noirceur, l'effet de son nerf.

OBSERV. IV. Le 14 septembre 1768, je coupai la tête à un limaçon à coquille rouge à rebord brun. La tête & les cornes furent entièrement enlevées. Pendant les six mois suivans il fortit, rentra & se promena à plusieurs reprises sans faire paroître aucune reproduction, & je le vis encore dans cet état le 30 mars 1769. Le 19 mai, je l'examinai de nouveau, & je découvris à l'endroit, où j'avois enlevé la tête, une matière charnue, au milieu de laquelle, près du bout de l'empatement, sortoit un gros tubercule de couleur blanche de grosseur égale par-tout, & de la longueur d'un quart de ligne. Derrière ce tubercule, sur le dos du limaçon, il y en avoit un autre, moins gros que le premier & de la longueur d'un tiers de ligne. Tous les deux étoient blancs & transparens sans aucune trace de nerf optique ou de point noir. On appercevoit, au contraire, derrière le mince tubercule sous la peau du dos, deux lignes noires, qui étoient un reste des nerfs coupés, & encore un petit point noir & lisse dans la distance d'une ligne du côté droit du tubercule mince. De la bizarre position de ces tubercules, que je soupçonnois devoir remplacer les cornes emportées, & qui néanmoins étoient situés en ligne longitudinale & non pas en transversale, je me promettois un phénomène singulier, & j'attendis impatiemment l'issue de cette opération de la nature.

Le 29 Mai, je trouvai que ces deux tubercules avoient poussé jusqu'à la longueur d'une ligne, & qu'ils gardoient pourtant la proportion décrite ci-dessus. La grosse corne montroit à son bout le point noir, mais aucun nerf optique; la mince étoit destituée de l'un & de l'autre. Sous la grosse corne, au-dessous de l'empatement, il sembloit que la nature tentoit de former une bouche; la levre supérieure étant faite se partageoit au milieu, comme à l'ordinaire, par une fente légère; dont on appercevoit la trace.

Le 10 juillet, voyant mon limaçon hors de sa coquille pour se

promenant à ce que je croyois, je le trouvai, à mon grand regret, roide mort. À en juger par sa situation, il paroît que la mort l'avoit surpris en se promenant d'autant plus que les limaçons en général ont coutume de rentrer dans leur coquille à l'approche de la mort, pour quitter la vie dans l'intérieur de leur habitation.

OBSERV. V. Le 14 septembre 1768, j'enlevai la tête d'un limaçon à coquille jaune à cinq bandes & à rebord brun; du même coup, j'enlevai un morceau du col & de l'empatement de la longueur d'une ligne. Il se conduisit comme les précédens & il n'y avoit pas le moindre changement ou marque de reproduction encore le 30 avril 1769.

Le 19 mai, il avoit poussé une partie, ou si l'on veut, un commencement de la grande corne du côté droit. L'excroissance avoit la longueur de trois quarts de ligne; au milieu du bout on remarquoit le point noir, ou l'œil. Il n'y avoit pas la moindre trace de la corne gauche, ou des petites; on appercevoit seulement au-dessous de la partie reproduite une très-petite élévation, qu'on pouvoit prendre pour le commencement du côté droit de la lévre supérieure.

Le 29 juin, la reproduction du bout enlevé de l'empatement étoit entièrement achevée & se distinguoit du reste par la blancheur & transparence; les petites taches, qui se trouvent d'ordinaire aux empatemens, y étoient de même, visibles. La partie droite de la lévre supérieure étoit entièrement formée, & se distinguoit par un mouvement, qui lui est propre; elle avoit aussi ses taches blanches. La corne, qui avoit la longueur d'une ligne & demie, étoit encore grosse & informe. On voyoit à ce moment le nerf noir qui, plus gros qu'à l'ordinaire, passoit par la partie du col nouvellement reproduite, & ensuite par la corne, en finissant au milieu du bout de celle-ci par le petit point noir, qui étoit devenu très-éclatant. Ce commencement de corne étoit extrêmement sensible, se replioit en dedans & re-troit entièrement dans la tête au moindre mouvement étranger. Son bouton n'étoit pas encore formé. Le côté gauche, au contraire, étoit encore entièrement destitué de cornes & de levres; il ne s'y étoit fait d'autre reproduction, que du col & du bas de la tête. Le 18 juillet, je fis sortir l'animal, & il n'y avoit encore aucun autre changement.

A ces observations, je joindrai un fait, que j'ai déjà communiqué à l'auteur de la Gazette Littéraire de Berlin (1), & qui acheve

(1) Feuille 240, l'an 1768, *Verm. terr. & fluv. Vol. 2. p. xxxij adeoque experimentis, quæ auctæ Iapeti genus novissimè instituit, ab animalibus in animalibus indè à rerum initio sine strepitu fieri.* Othon Frideric Muller,

de prouver la reproduction, sur laquelle les sentimens des naturalistes ont jusqu'ici été si partagés. J'ai rencontré au bois un limaçon de l'espece nue & blanche, & deux de celle de la livrée, à qui une des grandes cornes, enlevée par quelque accident, avoit commencé à pousser ; circonstance, dont la moindre longueur de la nouvelle corne, aussi-bien que sa blancheur plus éclatante & sa transparence, n'ont pu que me convaincre.

OBSERVATIONS

Faites à Narbonne, pour connoître la diminution de la chaleur du Soleil pendant son Éclipse du 24 juin 1778.

Par M. DE MARCORELLE, Baron d'Escale, & Membre de plusieurs Académies.

POUR connoître la diminution de la chaleur du Soleil pendant son éclipse du 24 juin 1778, je plaçai ce jour-là, ainsi que les jours précédens & les jours suivans, à un poteau exposé en plein air & à la surface de ce poteau qui étoit éclairée des rayons du Soleil, depuis 9 heures du matin jusqu'à 7 heures du soir un thermometre à mercure gradué, selon la méthode de M. de Réaumur. J'observai de quart d'heure en quart d'heure, chacun de ces jours, ce thermometre qui étoit à dix pieds au-dessus de terre & qui recevoit les rayons directs du Soleil, sans en recevoir aucun des réfléchis. Je crus devoir répéter ces observations pendant plusieurs jours, afin d'en rencontrer au moins un, dont la température pût être regardée comme la température naturelle du jour de l'éclipse si elle n'avoit pas eu lieu. Malgré ces précautions, il n'a pas été possible de suivre avec une entière précision les progrès successifs de la diminution & de l'augmentation de la chaleur du Soleil occasionnée uniquement par son éclipse, à cause des nuages qui le couvroient par intervalles. Parmi ces nuages il y en avoit de rougeâtres & de blanchâtres, au travers desquels on appercevoit le disque de cet astre à la vue.

En extrayant du grand nombre de mes observations ce qu'il y a de plus exact, il en résulte que les variations de la chaleur, le 24, ont suivi les progrès de l'éclipse, & qu'à 4 heures 50 minutes, temps

à peu près de la plus grande phase, la diminution de la chaleur a été la plus forte. En effet, le mercure du thermometre étoit alors au vingt-deuxieme degré au-dessus de la glace, tandis que le 26, jour le plus voisin de l'éclipse qu'on puisse lui comparer, il étoit à la même heure au vingt-septieme degré au-dessus du même terme; en sorte que la seule occultation de 6 doigts 20' du soleil diminue la chaleur de cet astre par rapport à nous, de 5 degrés.

Le 24 Juin, le mercure du thermometre étoit au vingt-neuvieme degré avant le commencement de l'éclipse; il descendit successivement de ce degré, jusqu'au vingt-deuxieme au-dessus du même terme, vers le milieu de l'éclipse; alors, il resta stationnaire environ demi-heure, après quoi il remonta. Néanmoins, les progrès de sa descente, & conséquemment de la chaleur du soleil furent plus marqués & plus sensibles depuis le commencement de l'éclipse, que ceux de son ascension & de l'augmentation de la chaleur, depuis le milieu de cette éclipse jusqu'à sa fin. La raison en est que le ciel fut couvert de plus de nuages après le milieu de l'éclipse qu'avant, & que le soleil, approchant de son coucher, sa chaleur devoit naturellement être moindre.

La diminution de la chaleur du soleil pendant son éclipse du 25 Juillet 1748, dont la grandeur étoit de $7\frac{1}{2}$ doigts, fut, selon le thermometre de M. de Réaumur, de 8 degrés $\frac{1}{2}$, & selon le thermometre de Lyon, de 7 degrés; celle occasionnée par l'éclipse du 8 Janvier 1750, grande de 7 doigts 35', de 4 degrés, suivant le thermometre de M. de Réaumur, & de 5 degrés, suivant celui de Lyon; & la diminution de la chaleur du soleil causée par l'éclipse du 24 Juin dernier de 6 doigts 20', a été de 5 degrés, selon le thermometre de M. de Réaumur. Au moyen de semblables observations, on pourra déterminer d'une maniere précise la diminution de la chaleur causée par ses éclipses, & de combien de degrés est cette diminution pour chaque doigt éclipse de cet astre: mais pour cela il est nécessaire d'en avoir un plus grand nombre, parce qu'alors on aura un plus grand nombre de rapports, & les résultats seront plus sûrs.

OBSERVATIONS sur le Barometre.

Après avoir exposé les variations du mercure dans le thermometre; causées par l'éclipse du soleil du 24 Juin dernier, je vais rapporter celles du mercure dans le barometre lumineux. Ce jour-là, à 8 heures du matin, il étoit à 28 pouces 1 ligne par un vent de sud-est; vers midi il descendit par le même vent à 27 pouces 11 lignes; il se soutint au même point pendant la durée de l'éclipse qui fut de

1 heure 46 minutes 50 secondes. A 10 heures du soir, le mercure baissa jusqu'à 27 pouces 10 lignes; le vent changea & fut nord: bientôt après, on vit beaucoup d'éclairs & on entendit le tonnerre, qui fut suivi d'une grande pluie.

Le 25, l'air se refroidit & le mercure du barometre s'éleva à 28 pouces 1 ligne par un vent du nord; le 26, il étoit au même point & le même vent du nord souffloit. Le 27, à 3 heures du soir, le vent fut sud-est & le mercure descendit à 27 pouces 9 lignes, il fut dans le même état le lendemain. Dans la nuit du 28 au 29, le tonnerre ne cessa presque pas de gronder, & il y eut à différens intervalles, quatre orages; durant les trois premiers jours, il tomba une grande quantité de pluie & le quatrième fut suivi d'une grêle dont les grains étoient fort gros, & si épais que l'air en fut obscurci & la terre couverte. Cette grêle a causé de grands ravages dans un grand nombre de paroisses, & principalement dans celles du pays de Minervois. Elle y a abattu les bleds qui n'étoient pas coupés, & si considérablement endommagé les vignes & les oliviers, qu'il n'y aura pas cette année de récolte de vin ni d'huile.

Il est rare qu'il grêle sur la côte du golfe de Narbonne, sous la latitude de 43 degrés 11', 13" nord, & la longitude de 20 degrés 41', 9", & dans les terres qui l'avoisinent: on a remarqué que depuis l'année 1734 il n'y avoit pas grêlé, ou que du moins il n'y étoit pas tombé de grêle qui eût causé un certain dommage. Peut-être en est-il de même sur les côtes des autres golfes. Ne pourroit-on pas conjecturer que le vent violent & impétueux qui souffle habituellement sur les côtes, sur-tout dans les temps orageux, empêche, en divisant extrêmement les nuages, la formation de la grêle, comme il empêche celle de la glace sur les eaux des rivières par le mouvement qu'il leur imprime? La grêle du 29 Juin dernier, tombée par un temps fort calme, vient à l'appui de cette conjecture.

Le 30 Juin, le mercure du barometre étoit à 28 pouces 2 lignes par un vent de nord-est.



O B S E R V A T I O N

De l'Eclipse du 24 juin 1778, faite à Lyon au Collège de
la Trinité,

*Lu à l'Académie de cette Ville, le 30 juin, par M. LEFÈVRE, de
l'Oratoire, Associé.*

Temps vrai.

A 4	heu. 19 min. 21 sec.	. . . . .	2 doigts ou	5' 15"
A 4	32 12	. . . . .	4	ou 10 30
A 4	45 57	. . . . .	6	ou 15 45
A 4	50 24	. . . . .	6	30' ou 17 3
A 4	54 36	. . . . .	6	41' ou 17 33
A 5	1 29	. . . . .	6	58 ou 18 18
A 5	20 8	. . . . .	6	
A 5	34 34	. . . . .	4	
A 5	45 4	. . . . .	2	
A 5	55 27.	Fin de l'éclipse observée avec un télescope de 41 pouces.		

Distance entre les Cornes.

A 4	heu. 11 min. 26 sec.	. . . . .	10'	30"
A 4	16 9	. . . . .	15	45
A 4	58 56	. . . . .	29	4

J'AI observé l'éclipse avec une lunette de 4 pieds, garnie du micro-
mètre de M. Cassini. C'est un rectangle dont la largeur est partagée
en douze parties égales par 13 réticules. Il est mobile sur ses 4
angles, de manière qu'on peut resserrer l'espace renfermé entre les
fils extrêmes, & réduire dans la même proportion celui que com-
prennent les fils intermédiaires. Lorsqu'il est adapté à une lunette

722 OBSERVATIONS SUR LA PHYSIQUE,
 convenable, il est très-commode pour partager en douze doigts l'image du soleil ou de la lune. Un quart-de-cercle divisé en degrés est fixé à la base du rectangle, & le prolongement du côté contigu forme une alidade, sur laquelle est un vernier qui divise les degrés de 10 en 10 minutes. Lorsque l'alidade est sur zéro, les quatre règles mobiles & les réticules doivent former un rectangle parfait. On prend l'angle du micromètre ainsi disposé, (c'est-à-dire, l'alidade étant à zéro) comme on prend celui de tout autre micromètre; & lorsqu'on resserre les fils extrêmes, on évalue l'intervalle qu'ils comprennent par cette proportion. Le rayon est au sinus du complément de l'arc indiqué par l'alidade, comme le plus grand intervalle compris entre les fils extrêmes est à l'intervalle actuel qu'on veut déterminer. Par exemple, mon objectif étant de quatre pieds, lorsque l'alidade est à zéro, les fils extrêmes comprennent un angle d'un degré 16 minutes, ou 76 minutes. Si je resserre les fils de manière que l'alidade soit sur 30 degrés, je dirai : le rayon est au sinus du complément de 30 degrés, comme 76 minutes sont à .. 66'.

Le diamètre du Soleil étant le 24 juin de 31' 30'', il m'eût été impossible de comprendre son disque entre les deux fils extrêmes, parce qu'il m'auroit fallu les resserer considérablement; ce qui eût rejeté le micromètre & l'image du soleil vers les bords de l'oculaire. J'ai été obligé de renfermer le disque dans six espaces seulement (ce qui le partageoit en six parties) & de porter l'alidade à 33°. 50'. On voit que le diamètre du soleil n'occupoit que la moitié de l'intervalle des deux fils extrêmes. Pour vérifier l'exacritude de cette opération, il n'y a qu'à faire cette proportion : le rayon est au cosinus de 33°, 50', comme 76' sont à ... 63' à très-peu-près, dont la moitié est assez exactement égale au diamètre du soleil pour ce même jour 24 juin. C'est par de semblables proportions que j'ai déterminé la grandeur de l'éclipse au-dessus de 6 doigts.

J'ai pris le même jour l'instant de midi par trois hauteurs correspondantes. Deux m'ont donné midi à 12 h. 5 min. 50 sec. $\frac{1}{2}$; la troisième à 12 h. 5 min. 54 sec.

Nota. Ce même jour, la méridienne m'avoit donné midi à 12 h. 6 min. 13 sec., d'où il résulteroit qu'au solstice d'été, la méridienne avance de 5 ou 6 secondes de moins qu'à l'équinoxe.



L E T T R E

ADRESSÉE A L'AUTEUR DE CE RECUEIL,

Sur l'Etablissement de plusieurs Sociétés, dont le but seroit de s'occuper essentiellement & chacune séparément d'une branche de Science ;

Par M. DE M. V.

MONSIEUR, les observations que vous avez faites, page 434 du cahier de mai dernier, relativement à la Société des Amis de la Nature établie à Berlin, ont paru très-justes à plusieurs amateurs ; elles sont devenues pour eux un objet sérieux de réflexion. Je vais vous communiquer leur résultat.

L'académie royale des sciences, ce corps si respectable & auquel les sciences ont tant d'obligations, est divisée en six classes, & chaque classe est composée de sept individus ; la géométrie, par exemple, de trois géomètres pensionnaires, de deux associés & de deux adjoints, il en est de même pour les autres ; elle renferme encore dans son sein douze associés libres qui sont, pour ainsi dire, les aides-de-camp des six classes, parce qu'ils appartiennent à toutes & à aucune en particulier. Voilà donc 48 individus pour six classes ; je ne compte pas le secrétaire, le trésorier, l'adjoint géographe qui fait classe à part, ni les huit associés étrangers, ni les honoraires ; le poids du jour est donc porté par 48 travailleurs. Il paroît démontré par le tableau chronologique, que vous avez publié à la tête de vos nouvelles tables des volumes de l'académie, qu'il faut environ vingt ans révolus pour qu'un adjoint passe dans l'ordre des associés & de-là à celui de pensionnaire. Il paroît encore par ce tableau chronologique, que dans chaque classe il y a tout au plus une place vacante tous les trois ans. Dans ces six classes, il n'y a que sept individus ou neuf, si on y joint deux associés libres : or ce nombre de sept ou de neuf individus pour une classe, est bien petit en comparaison de la quantité de personnes qui se livrent à Paris entièrement à l'étude & aux sciences. Il manque même à l'académie deux classes importantes, savoir, la classe de physique expérimentale & celle de l'histoire naturelle, puisque la mécanique ne comprend qu'une partie de la

physique, & la botanique qu'une seule branche de l'histoire naturelle.

D'après ce tableau & le petit nombre d'individus qui le remplissent, n'est-il pas naturel de conclure qu'une société qui s'occuperait uniquement de la physique & des expériences qu'elle nécessite; qu'une société de chimie, dont tous les travaux se dirigeroient vers les arts; qu'une société d'histoire naturelle qui ne se contenteroit pas d'une simple nomenclature & qui feroit l'application de toutes ses connoissances à l'agriculture, seroient vraiment des corps utiles & bien faits pour augmenter l'émulation, & par conséquent les progrès de la sciences? Je suis persuadé que l'académie, trop au-dessus d'une basse jalousie, verroit avec plaisir de semblables établissemens, & ils seroient, pour ainsi dire, un séminaire où se formeroient les sujets pour se rendre encore plus dignes d'être un jour comptés au rang glorieux d'académiciens. Le vrai mérite, toujours modeste & par conséquent peu connu, trouveroit sans peine, sans cabale & sans protection un moyen facile de se montrer au grand jour, & un nombre plus considérable de sujets seroient excités par le desir de bien faire. L'académie des sciences n'a-t-elle pas vu avec plaisir le collège de chirurgie, la société de médecine, le collège de pharmacie se former successivement, & ses membres tenir l'un à l'autre. Le collège de chirurgie, par les volumes qu'il publie, montre son utilité & fait taire l'envie. La société de médecine promet une collection de Mémoires qu'on attend avec impatience, de même que ceux du collège de pharmacie. Les sociétés particulières, dont je parle, marcheroient sur leurs traces & produiroient le même effet. L'exemple prouve la nécessité de pareils établissemens & le bien qu'on doit en attendre.

Lors de l'établissement de l'académie des sciences en 1666, ou lors de son renouvellement en 1699, le nombre des individus qui devoient composer ce corps respectable étoit plus que suffisant, attendu le petit nombre de personnes qui s'occupoient alors des sciences; mais aujourd'hui que ce nombre est prodigieusement augmenté dans tous les genres, il convient donc de multiplier les points de réunion, les centres communs, & même il est nécessaire de corroborer cette émulation naissante. Quel moyen a-t-on pour y réussir, plus complet que celui des différentes sociétés? Les Arts & métiers y gagneront, parce qu'un plus grand nombre de personnes s'occuperont uniquement de les perfectionner; il en est ainsi pour la physique, pour l'histoire naturelle & pour l'agriculture.

On objectera, où prendre les fonds pour fonder ces sociétés, pour subvenir aux frais indispensables du loyer, de la lumière, du bois, de l'établissement d'un cabinet de machines ou d'un laboratoire ?

La réponse est simple, & l'exemple de la société d'émulation résout le problème ; chaque individu donnera un louis ou deux par an, jusqu'à ce que le Gouvernement reconnoisse par des preuves non équivoques le bien qui en résulte. Combien de personnes riches & puissantes qui aiment les arts, sans cependant y apporter une application continuelle, viendront par leur sagesse au secours des travailleurs. Pour s'en convaincre, il suffit de jeter un coup-d'œil sur l'école de Dessin, sans fonds, établie à Paris depuis sept ou huit ans : combien de semblables exemples ne pourroit-on pas citer !

Ce n'est pas assez de proposer un objet utile, il faut mettre la première pierre du bâtiment ; c'est pourquoi je vous prie, Monsieur, de permettre à ceux qui voudront entrer dans une des trois sociétés proposées de vous adresser leurs noms & demeures. Le billet cacheté ci-joint contient celui de six personnes pour la société de chimie applicable aux arts, de pareil nombre pour celle d'histoire naturelle, & de deux pour celle de physique expérimentale. Me permettez-vous encore de vous prier de ne point ouvrir le billet jusqu'à ce que six autres personnes aient fait entre vos mains leur soumission ; alors nous pourrons avec pareil nombre commencer ces établissemens. Dès que ce nombre sera rempli, vous aurez la bonté de l'indiquer par la voie de votre journal qui est entre les mains de tous ceux qui s'occupent des sciences, & particulièrement de celles dont il est ici spécialement question (1).

(1) Publier cette lettre, c'est dire à ceux qui projettent la formation de ces sociétés, que nous désirons avec ardeur voir leurs vœux accomplis, & que nous nous prêterons avec plaisir à tout ce qu'ils exigeront de nous, & qui sera relatif à l'avancement de la Science.



OBSERVATIONS

Sur une Fontaine singulière de l'Anjou.

Par M. l'Abbé PICHON, Historiographe de MONSIEUR (1).

SUR les confins de Saint-Vétérin de Gennes est la fontaine d'Avaurd qui prend sa source auprès d'un ancien château du même nom. Le bassin de cette fontaine a 90 pieds de longueur sur 40 de largeur. L'eau qui en est assez limpide & qui ne gele jamais, fait tourner plusieurs moulins & va se jeter dans la Loire à une lieue de distance. Cette fontaine a des qualités extraordinaires; les effets qu'elle produit en certaines circonstances, sur les hommes, sur les animaux & particulièrement sur la classe des volatiles, sont très-funestes.

C'est une vérité reconnue par une expérience qui n'a point encore été démentie, que les œufs des oies, des canards, & des poules (2) qui se baignent dans cette fontaine, ou ne sont pas féconds ou donnent des oisons, de petits canards & des poulets d'une forme constamment bizarre & monstrueuse. Les uns éclosent ayant le bec de travers, les autres naissent avec des ailes renversées, ceux-ci ont le col disloqué, ceux-là ont les cuisses retournées, ou même les pattes placées sur le dos: tous enfin ont un ou plusieurs membres défectueux ou contrefaits.

On défricha, il y a quelques années, des terrains arrosés ou quelquefois humectés par les eaux de cette fontaine, sur-tout dans

(1) Ces observations sont tirées d'un Ouvrage périodique qui paroît en France depuis le commencement de cette année, sous le titre de *Bibliothèque du Nord*, & qui mérite d'être connu. On souscrit à Paris chez Quillau, imprimeur-libraire, rue du Fourre. Le prix de la souscription est de 24 livres pour Paris, & de 30 livres pour la province, franc de port. Il fait suite au *Journal de Berlin*, si utile, si sagement fait, & qu'on a discontinué, je ne fais pour quelles raisons. La fontaine dont il est ici question, est, sans contredit, une des plus singulières, par ses effets, qui soit encore connue. M. l'abbé Pichon me permettra-t-il de lui demander s'il justifie les faits qu'il rapporte, par sa propre expérience, ou simplement sur le témoignage des personnes qu'il cite? Plus les faits sont extraordinaires, plus ils ont besoin d'être vus de près, & d'être examinés scrupuleusement. Ceux-ci sont dans ce cas.

(2) Passe pour les oies & pour les canards, mais les poules ne se baignent pas, elles craignent trop l'eau. Il y a donc une autre cause.

l'espace d'un quart de lieue à partir de sa source, & l'on remarqua que les hommes employés à ce travail devinrent chauves; les ongles de leurs pieds & de leurs mains tomberent presque aussitôt. Les mulets, les bœufs qui labourerent cette terre perdirent de même la corne de leurs pieds. A mesure que la culture de ces terrains a été répétée & perfectionnée, ces tristes accidens ont insensiblement diminués; ils sont aujourd'hui très-rares.

Le pain fait avec la farine du froment recueilli sur les terrains qui bordent le cours de cette fontaine, altéroit insensiblement les facultés de ceux qui en mangeoient, affoiblissoit leurs forces naturelles au point de les réduire dans un état d'impuissance absolue. Aujourd'hui même, on ne se nourrirait pas de ce bled sans mélange, sans qu'on éprouvât plus ou moins ces accidens dangereux (1).

Les grenouilles qui vivent dans cette fontaine & le long du ruisseau ne croissent jamais dans aucune saison: elles ont néanmoins la même organisation & la même forme extérieure des autres grenouilles aquatiques.

M. l'abbé Pichon, donne pour assurances de ces faits le témoignage unanime de M. le Marquis de Jorcau, de plusieurs gentilshommes du canton, & de Louis Reverdi, meunier.

(1) Pourquoi donc permettre la culture de ce terrain dangereux? Pour en tirer un parti dont les suites ne seroient pas funestes, il faudroit le planter en bois.

O B S E R V A T I O N S

Sur une décomposition de Lumiere, faussement appellée
Ombres-bleues;

Par M. J. A. MONGEZ, Chanoine Régulier, Professeur de Philosophie de Saint-Lô, de l'Académie Royale des Sciences, Belles-Lettres & Arts de Rouen.

DEPUIS que Newton a travaillé sur la lumiere, l'a analysée & décomposée, beaucoup de physiciens se sont occupés du même objet; on a cherché à connoître ce qu'elle est; on a voulu deviner son essence: soumise à nos recherches, sa marche a été calculée, ses effets ont été déterminés, les rayons colorés qui forment le faisceau

lumineux pesés & tourmentés de mille & mille manières ; mais l'ombre, cette négation de la lumière, ou plutôt cet état particulier de la lumière, a été négligée totalement. A peine avons-nous quelques lignes sur cet article (1), les savans n'ont pas cru digne de leurs soins & de leurs attentions un sujet qui paroît n'offrir qu'un léger plaisir, peu d'intérêt, & encore moins d'utilité ! Cependant il n'est point de partie dans la nature, quelque indifférente qu'elle paroisse au premier coup d'œil, qui ne soit digne de l'homme. Tout est fait pour l'instruire & l'amuser.

Les peintres & les dessinateurs étudient plutôt l'effet des ombres que l'ombre en elle-même. Ils cherchent à représenter la nature partagée entre la lumière & les ténèbres. Tantôt peignant un soleil levant, sortant du sein des eaux, ou s'élançant à travers les vapeurs humides du matin, tous les corps prennent sous leurs pinceaux une nuance rougeâtre ; tantôt voulant rendre le réveil de l'univers avant l'arrivée de cet astre, ils répandent un léger brouillard dans l'air & les ombres, paroissent blanches ; d'autres leur donnent une teinte bleue ou verte. Qu'on leur demande pourquoi ils colorient ainsi les ombres tous nous répondront : » Jetez les yeux sur notre monde, & lisez notre raison ». On ne peut leur en demander davantage. Qu'ils imitent fidèlement ; qu'ils saisissent ces nuances, ces reflets presque imperceptibles ; qu'ils distinguent les ombres principales des secondaires ; que, savans dans la magie du clair-obscur, ils marient agréablement l'ombre & la lumière ; qu'ils broient leurs couleurs & les mélangent sur la palette de la nature, ils auront atteint leur but, ils seront de grands hommes.

Mais c'est aux physiciens que je m'adresse : qu'ils me disent pourquoi au soleil levant & couchant les ombres paroissent colorées ; pourquoi ces ombres, depuis que le soleil paroît sur l'horizon, jusqu'à ce qu'il le quitte, changent de couleurs, augmentent insensiblement d'intensité & diminuent de même ? Le matin blanchâtres, grises ensuite, bientôt grises foncées, brunes-claires, brunes sombres ; enfin, noires à midi, elles parcourent les mêmes nuances, mais dans un ordre renversé jusqu'au soir. C'est une observation que

(1) Je ne trouve dans les volumes de l'académie des sciences de Paris, qu'un Mémoire de M. Maraldi, sur quelques phénomènes des ombres, 1723.

Un autre de M. Picard, sur l'ombre d'une plaque ronde exposée au soleil, 1666, tome 7.

Dans le Traité de la Lumière de M. Bouguer, on lit à la dernière page une explication physique en trois ou quatre lignes, des ombres bleues. Enfin, je ne vois que M. de Buffon qui s'en soit occupé spécialement dans un Mémoire sur les couleurs accidentelles,

J'ai faite depuis long-temps, & confirmée par l'expérience journaliere.

Qu'est-ce que l'ombre? D'après tous les physiciens anciens & modernes, l'ombre & les ténèbres ne font rien, ne font que la privation ou la négation de la lumiere. Cette définition est-elle exacte? satisfait-elle pleinement quiconque veut plutôt des choses que des mots? Car si l'ombre étoit la privation, la négation de la lumiere, par-tout où il y auroit de l'ombre, il n'y auroit point de lumiere. Nous ne pourrions appercevoir les objets qui seroient dans l'ombre: les corps sensibles, en effet, ne frappent l'organe de la vue, que parce qu'ils réfléchissent en mille & mille façons les rayons lumineux. Or, comment les réfléchiront-ils s'ils en sont privés? de plus, quand d'un grand jour on passe tout d'un coup dans un endroit sombre, dans une caverne profonde, on n'apperçoit aucun objet, on est enveloppé d'une nuit épaisse; mais petit à petit, le jour semble revenir, & l'on commence à distinguer les corps qui nous environnent. Ce malheureux, que le crime ou l'injustice viennent précipiter dans un cachot obscur, ne voit rien autour de lui: sa pupille assez dilatée pour comprendre les rayons lumineux réfléchis par les objets en plein jour, se trouve trop resserrée dans sa sombre retraite. La plus profonde nuit l'environne: plusieurs jours se passent avant qu'il distingue les meubles de son triste séjour. Mais insensiblement sa pupille se dilate, bientôt il voit, il apperçoit. Si donc l'ombre est la privation, la négation de la lumiere, comment se peut-il faire que des objets sur lesquels aucun rayon lumineux ne vient se briser & se réfléchir, puissent affecter ses yeux? Tout dépend donc peut-être de l'action de notre organe.

Si l'ombre n'étoit qu'une lumiere affoiblie, avec un degré de mouvement moindre que celui qui est nécessaire pour briller & étinceler, nous aurions facilement l'explication des diverses teintes des ombres. Mais de ce sentiment ne faudroit-il pas conclure, que l'éclat des globules lumineux ne dépend que du degré de leur mouvement; que par conséquent, moins il y auroit de mouvement ou d'espece de mouvement, moins il y auroit de lumiere; & qu'enfin, tout mouvement cessant, tout éclat cesseroit? Sans doute, ce seroit les corollaires naturels de cette position. Ces corollaires, à la vérité, passeroient pour des paradoxes, ils seroient du genre de ceux-ci: *le feu est essentiellement froid* (1), soupçonné par un savant chymiste de ce siecle; *l'eau n'est pas fluide de sa nature*. Quoique de nombreuses expériences semblent devoir me conduire à regarder la

(1) Chymie expérimentale de Baumé, Tome 1,
Tome XII, Part. II. AOUST 1778.

130 OBSERVATIONS SUR LA PHYSIQUE,
lumière comme un amas de simples molécules de matière, modifiées d'une façon particulière, nullement lumineuses par elles-mêmes, mais disposées à le devenir si-tôt qu'elles auront le genre de mouvement nécessaire à cet effet; cependant je me garderai bien de le prononcer. Pour détruire une opinion consacrée par sa vétusté, accréditée par les observations des plus grands génies, soutenue par des calculs profonds, par des expériences si souvent répétées, il faut avoir des preuves toute puissantes, des démonstrations invincibles; ce n'est qu'une longue suite de recherches & de travail qui puisse les fournir. Sans donc oser prononcer sur les ombres en général, je me contenterai de rapporter le détail de mes observations sur les ombres colorées, & d'examiner les solutions qu'on a données jusqu'à présent de ce phénomène.

Depuis long-temps on a remarqué qu'au lever & au coucher du soleil, quand le temps étoit serein, & le ciel dégagé de tout nuage, les ombres des corps reçus dans des surfaces blanches paroissent bleues & quelquefois vertes. Elles n'avoient pas échappé à *Léonard de Vinci* qui, dans son *Traité de Peinture* (1) donna d'excellens préceptes sur la couleur de l'air, sur celle des lumières incidentes & réfléchies, & sur celle des ombres, & qui dans un autre endroit (2) chercha à expliquer la cause des couleurs bleues. On peut voir l'ouvrage de M. de Buffon, déjà cité, dans lequel se trouve le détail de quelques faits observés par M. l'abbé Millot. Il paroît même par les lettres de cet abbé, qu'il suffit que la lumière du soleil rencontre très-obliquement une surface, pour produire des ombres bleues à quelque heure du jour que cela soit. M. Bouguer en dit un mot à la fin de son *Traité d'Optique* (3); il remarque même qu'une bougie allumée peut remplacer le soleil, quand cet astre va paroître. Tous les quatre expliquent ce phénomène à peu près de la même façon, c'est-à-dire qu'ils pensent que ces ombres ne sont que les rayons bleus réfléchis par l'azur de l'air, que ces rayons teignent d'une nuance de bleu plus ou moins forte les ombres, selon qu'il y aura moins de lumière directe du soleil, & plus de lumière réfléchie de l'atmosphère.

Voici les observations que j'ai faites non-seulement au lever & au coucher du soleil, mais à toutes les heures du jour pendant cet hiver, depuis le milieu du mois de novembre, jusque vers la fin

(1) *Traité de la Peinture*, Paris 1716, Chapitres 156, 157 & 158.

(2) Chapitre 1328.

(3) *Traité d'Optique*, Liv. III, Sect. V. tout-à-fait à la fin.

du mois de février ; je crois que leur simple énoncé sera la meilleure réfutation de cette explication.

J'ai travaillé tout l'hiver en face d'une croisée située positivement au nord-ouest. Entre la fenêtre & moi se trouvoit ma lampe. Je m'aperçus bientôt que l'ombre de ma main & de ma plume projetée sur le papier étoit bleue pendant un certain temps du matin & du soir. Frappé de ce phénomène, je me souvins des observations de M. Buffon & de M. Bouguer ; j'examinai à quelle heure ces ombres paroissent, & je trouvai qu'elles étoient sensibles naturellement quelque temps avant le lever du soleil & peu d'instans après, peu d'instans avant son coucher & beaucoup plus après. Mais les premiers jours de ces observations ne furent pas favorables à l'explication de M. de Buffon, car le ciel étoit couvert. Je résolus donc alors de tenir un journal exact de l'heure où les ombres bleues commenceroient à paroître & cesseroient d'être visibles, & à côté, d'y joindre un tableau exact de l'état du ciel. Voici à peu près le résumé de soixante-une observations. Je ne prendrai que l'instant du lever du soleil, n'ayant pas été aussi exact pour son coucher.

	<i>Jours.</i>
<i>Beau temps</i> ; sous ce nom j'entends un ciel sans nuages, où l'azur de l'air pourroit paroître.	13
Nuages épars & flottans.	5
Ciel couvert, ou gris totalement.	15
Brouillards épais ou légers.	15
Pluie fine ou forte.	8
Neige.	5
Total. 61 (1)	

Dans les jours de beau temps, les ombres bleues commençoient 12 minutes, quelquefois 15, quelquefois même 20 avant le lever du soleil. Mais cette variation ne me paroît dépendre que de la variation dans l'éclat de ma lampe, comme nous le verrons plus bas. Elles finissoient de même plus ou moins tôt après son lever. Mais je l'avoue, jamais les ombres ne m'ont paru si foibles en comparaison de celles des autres jours.

(1) Ce tableau confirme bien l'idée que l'on a du climat de Rouen. Sur 61 matinées, il n'y en a eu que 13 de belles; je ne parle pas du reste de la journée.
R ij

Dans les jours où les nuages promenés par les vents, flottoient çà & là, les ombres varioient singulièrement; je n'ai pas remarqué beaucoup de différence avec les précédentes, soit pour la durée, soit pour l'intensité de la couleur; ni que les ombres passassent au vert, lorsque les nuages étoient rougeâtres.

Dans les jours de brouillards & de pluie, elles commençoient plutôt & le bleu étoit plus foncé.

Mais jamais elles ne paroissoient plutôt, jamais elles n'étoient si belles, si intenses en couleurs, que dans les jours couverts & sombres; même alors, je les ai vues plusieurs fois d'un bleu indigo. Trois fois seulement elles ont paru sensiblement vertes lorsqu'elles s'évanouissoient à l'approche d'un trop grand jour, & ces trois fois, le ciel étoit absolument couvert.

Bien convaincu par ces observations, que les ombres bleues n'étoient point dues à l'azur de l'air, je voulus voir si elles ne dépendoient point, pour leur intensité, du plus ou du moins d'éclat de ma lampe. Je le doublai en allumant une mèche de plus, & la couleur augmenta. J'ai répété cette expérience long-temps après le lever du soleil, elle m'a constamment réussi en augmentant la lumière accidentelle, c'est-à-dire, en allumant plusieurs bougies à la fois. Il est vrai qu'alors plus je m'éloignois du lever du soleil, ou plus cet astre montoit sur l'horizon, plus j'avois de peine à les produire; parce que l'éclat brillant du grand jour absorboit trop celui que je produisois. Il est encore vrai que ces ombres, dans ce cas, tiroient si fort sur le vert, que plusieurs personnes, témoins de ces expériences, les jugeoient vertes plutôt que bleues.

A 6 pieds de distance de la fenêtre, les ombres étoient moins bleues qu'à 12 pieds: mais à 20 pieds, dans un endroit assez obscur, la couleur étoit plus vive. En présentant de côté le papier sur lequel je les recevois, l'intensité de la couleur augmentoit, & même en courbant ce papier en portion de cercle & le présentant de biais, rien n'étoit plus frappant que la dégradation de la couleur, depuis le bleu le plus vif, jusqu'au plus tendre qui se trouvoit toujours en face de la bougie. Ce qui forme l'observation de M. l'abbé Millot qui a obtenu des ombres bleues en faisant tomber la lumière sur une face très-oblique.

Dans toutes ces expériences, je ne me suis servi que de la lumière du jour, sans celle du soleil. Je les ai répétées au soleil, j'ai eu les mêmes résultats à la vivacité près des couleurs. Ces expériences me réussissant donc toujours mieux avec un ciel couvert, qu'avec un ciel serein & lumineux, je serois presque tenté de croire que les ombres bleues ou vertes sont en raison inverse de la lumière naturelle disséminée dans l'atmosphère, & en raison directe de la

lumière artificielle, c'est-à-dire, du nombre & de l'éclat des bougies allumées.

Une observation que j'ai toujours faite dans le cours de ces expériences, c'est qu'il y avoit constamment deux ombres produites. Celle occasionnée par la lumière de la fenêtre, & celle de la bougie allumée. Ces deux ombres n'étoient pas de mêmes couleurs; la première étoit bleue, la seconde étoit plus ou moins rouge quand l'axe lumineux & horizontal de la fenêtre, passant à travers celui de la bougie, rencontroit le corps; alors les deux ombres se confondant, je n'avois qu'un bleu très-gris. Quand, au contraire, ce corps se trouvoit hors de cet axe, étant placé plus haut ou plus bas, la fenêtre formoit son ombre & elle étoit bleue; la bougie formoit la sienne, elle étoit rouge. Plus le bleu de l'une augmentoit, plus le rouge de l'autre diminuoit, & *vice versa*. Je variois ces dégradations en variant l'éloignement du corps par rapport à l'axe lumineux. Je n'ai jamais pu obtenir un beau rouge; étoit-il foible? c'étoit un joli violet ou un lilas tendre. Étoit-il fort? c'étoit un rouge sale, brun, obscur & presque noir. L'ombre bleue projetée hors de l'axe lumineux dans toutes les occasions se montre plus vive.

Il seroit inutile & trop long de détailler ici les manières dont j'ai varié ces expériences: comme les résultats ne diffèrent pas sensiblement, ils fatiguoient plutôt qu'ils n'intéresseroient.

D'après les idées que je me suis faites sur la lumière, & sur la génération des couleurs, j'ai essayé de combiner ces ombres bleues en les mélangeant avec différentes couleurs pour voir si j'en obtiendrois d'autres couleurs décidées. Dans cette intention, tantôt je faisois tomber l'ombre bleue sur une face colorée, tantôt je la recevois sur un diaphragme transparent, & par derrière j'examinois la couleur de l'ombre que j'observois. Ces deux moyens m'ont également réussi. La surface colorée n'étoit que des carrés de papiers peints de la couleur que je voulois, & les diaphragmes étoient des morceaux de taffetas de diverses couleurs. Voici les résultats qui ont été à peu près les mêmes.

En faisant passer l'ombre bleue, la plus bleue que je pouvois obtenir, à travers un diaphragme très-jaune, j'ai obtenu une ombre verte & d'autant plus verte, que le bleu & le jaune étoient plus intenses. Si je recevois cette ombre verte sur une surface bleue, j'avois un vert-bleu, approchant de ce bleu connu sous le nom de *bleu céladon*. Si, au contraire, je la recevois sur une surface d'un jaune tendre, l'ombre verte s'éclaircissoit; & elle s'obscurcissoit en tirant plus sur le jaune que sur le vert, lorsque le jaune sur lequel elle tomboit étoit foncé. Il me fallut d'abord un peu de peine pour saisir les nuances, mais l'habitude de les comparer les unes avec

les autres, me les a fait saisir assez facilement dans la suite. Pour les mieux distinguer, j'ai fait tomber différentes ombres vertes sur du papier partagé en bandes diversement colorées. Alors, les oppositions étoient plus marquées & plus sensibles.

J'ai combiné aussi les mêmes ombres bleues avec des couleurs rouges, mais je n'ai jamais obtenu que le violet bien prononcé, ou violet d'Evêque en leur faisant traverser un diaphragme rouge. Je ne puis spécifier les nuances que j'ai eues par les différentes combinaisons. Il étoit trop difficile de les saisir & de les exprimer. Fort ignorant dans l'art de la peinture, je ne savois, la plupart du temps, quel nom donner à ces passages de couleur l'une à l'autre. Ces nuances me paroissent toutes être à peu près violettes, en remplissant l'espace intermédiaire entre le rouge-tendre & le bleu.

Je n'ai fait aucune expérience sur les ombres rougeâtres, dont j'ai parlé plus haut.

Telles sont en peu de mots toutes les observations que j'ai faites sur les ombres colorées, d'où l'on peut conclure :

1°. Que si la nature les produit au lever & au coucher du soleil, l'art peut les faire naître à toutes les heures du jour.

2°. Qu'elles ne dépendent pas de la réflexion des rayons bleus par l'azur de l'air, puisqu'on les trouve dans les temps les plus couverts, au milieu des brouillards, de la pluie, & de la neige.

3°. Que l'intensité de la couleur semble augmenter à proportion que l'éclat du jour qui l'environne diminue, & en raison de la situation oblique de la surface qui la reçoit.

4°. Que cette ombre bleue est une vraie couleur, un vrai rayon lumineux bleu, puisqu'il peut procréer différentes couleurs inférieures & supérieures par son mélange avec d'autres couleurs primitives ou secondaires, comme le vert, le céladon, & le violet avec du jaune, du bleu ou du rouge.

5°. Enfin, que les ombres, au moins les ombres colorées, ne sont ; ou qu'une décomposition de la lumière, ou que la lumière elle-même très affoiblie, & n'ayant pas assez d'activité pour paroître avec tout son éclat.

Je ne m'arrêterai pas à faire voir l'insuffisance de la solution de ces phénomènes donnée par Léonard de Vinci, M. Bouguer, & M. de Buffon. Si leur explication peut avoir quelque force pour les ombres bleues qui paroissent au lever & au coucher du soleil ; quand le ciel est pur & serein, il leur seroit très-difficile, je crois, de l'appliquer à celles qui sont occasionnées par l'opposition d'une bougie allumée en plein jour à midi.

Je ne crois pas non plus que les ombres vertes, que M. de Buffon a observées soient dues aux vapeurs rouges qui flottoient alors

dans l'atmosphère, comme il le dit. Jamais il ne m'a été possible de produire du vert avec des diaphragmes rouges, mais bien avec des diaphragmes jaunes, comme on l'a vu plus haut. Ce n'est donc pas à ces vapeurs rougeâtres qu'il faudra les attribuer. Car, de deux choses l'une, ou ces rayons bleus réfléchis par l'azur céleste traversent ces vapeurs rougeâtres, ou ils ne les traversent pas. Dans le premier cas, ils doivent devenir violets plus ou moins, & peindre les ombres violettes; dans le second ils conserveront leurs couleurs.

A quoi donc attribuer cette nuance vertes? moi-même j'ai eu des ombres vertes sans m'apercevoir de changement dans le ciel, il étoit couvert & gris. Cela me paroît difficile à expliquer avec les systèmes reçus sur la lumière & l'ombre. Les solutions satisfaisantes que je pourrois en donner, ainsi que des ombres bleues & rouges que j'ai produites à volonté, tiennent à une théorie trop particulière. Comme je puis me tromper, j'aime mieux garder le silence; ce n'est qu'après de nombreuses expériences que je pourrai être certain de la vérité. En attendant, voilà l'observation. Ces phénomènes variés, ces ombres diversement colorées, bleues, vertes, céladon, rouges, violettes, sont bien faites pour piquer la curiosité des physiciens plus instruits & plus habiles que moi dans l'art des expériences, & à les engager à méditer un sujet qui peut devenir intéressant & jeter des éclaircissements sur la génération des couleurs, objet si utile pour la peinture & la teinture.

L E T T R E

De M. D E M O R V E A U ,

Sur l'Alliage de l'Argent & du Fer.

MONSIEUR, tous ceux qui ont parlé des alliages des métaux; ont répété, d'après le célèbre Gellert, que l'argent s'unifioit très-aisément au fer; je ne fais ce qui a pu induire en erreur ce savant chymiste; mais la proposition contraire vient d'être établie par une expérience décisive faite publiquement au laboratoire de l'académie de Dijon, le 22 avril dernier, & je me crois d'autant plus obligé de la consigner dans votre recueil, que l'affertion de M. Gellert est du très-petit nombre de celles que nous avons cru pouvoir admettre dans nos élémens sur la foi des auteurs les plus graves, sans un nouvel examen.

On a mis dans un creuset légèrement brasqué, une demi-once d'argent révivifié de *lune cornée*, pareille quantité de limaille d'acier très-pure, & deux onces de flux composé pour essayer les mines de fer; on a eu l'attention de mêler la limaille avec le flux, & de placer les morceaux d'argent au dessus, afin que ce métal ne pût se réunir au fond qu'après avoir traversé tout le bain; le creuset, couvert & luté, a été exposé pendant environ une heure au feu le plus violent du fourneau de M. Macquer, & on l'a laissé refroidir en repos.

Le creuset ayant été cassé, on a trouvé sous la matière vitreuse un beau culot bien terminé, de la forme ordinaire, c'est-à-dire, ressemblant à une sphere un peu aplatie, mais composé de deux substances très-différentes qui paroissent seulement juxta-posées; la ligne très-sensible qui les séparoit, n'étoit pas horizontale, mais oblique, comme si leur gravité spécifique les eût mis dans le cas de partager le fond du vaisseau; cependant le partage n'étoit pas égal, l'argent occupant à peu près les deux tiers de la surface inférieure, & l'acier les deux tiers de la surface supérieure.

Chacun de ces métaux portoit la cristallisation qui lui est propre, effet constant d'une fusion parfaite suivie d'un refroidissement lent.

On présenta le barreau aimanté au côté de l'argent, il n'y adhéra que très-foiblement; on le présenta du côté de l'acier, il attira & enleva sur le champ le culot.

On essaya inutilement de séparer ces deux métaux, en posant ce culot sur un tas d'acier, & le frappant avec un marteau dans la direction de la ligne de jonction qui, par ce moyen, étoit perpendiculaire; ils se refoulerent d'abord un peu tous les deux, mais on s'aperçut bientôt que l'acier fondu se mettoit en éclats si l'on continuoit.

Enfin, la partie aplatie ayant été passée sur le lapidaire, présenta une ligne droite bien terminée par la différence des couleurs propres aux deux métaux, rehaussées par le poli.

Il résulte de toutes ces observations qu'il n'y a entre l'argent & le fer que le degré d'attraction qui produit l'adhésion des surfaces, & non celui qui produit l'affinité, c'est-à-dire, dissolution: la théorie nous amenera au point de le prononcer avec autant de confiance, par rapport aux substances métalliques, que nous le dirions par la force de l'habitude de deux sels qui, dissous dans le même fluide, se sépareroient par la cristallisation.

Je suis, &c.

M E M O I R E

Sur l'usage qu'on pourroit faire du phénomène de la Mer lumineuse, relativement à la Navigation;

Par M. l'Abbé DICQUEMARE, de plusieurs Sociétés & Académies Royales des Sciences, Belles-Lettres & Arts de France, Espagne, Allemagne, &c.

L'AGRÉABLE phénomène de la mer lumineuse fixa mes regards depuis l'enfance; l'étude & l'observation m'en dévoilerent la cause principale. Je m'expliquai sur cet objet intéressant dans quelques cours de physique, en 1761 & depuis: enfin, comme tout ceux qui s'occupent des sciences n'étoient pas d'accord sur sa cause, je dressai un petit Mémoire avec figures, inséré dans le tome 6, page 319 & suivantes du Journal de Physique, année 1775, auquel celui-ci peut servir de suite. Les animaux vus au microscope, & représentés en cet état dans le premier Mémoire, m'ont toujours paru la cause de ce beau phénomène, que je n'ai cessé d'observer, avec quelque attention, depuis vingt ans; cependant, jamais leur nombre ne m'a paru si grand au Hâvre, que le 20 mai 1778. Le domestique qui m'apporte de l'eau de mer, me dit que mes animaux n'en auroient point de nouvelle ce jour-là, parce que la mer étoit couverte d'huile, provenant, sans doute, de quelque accident arrivé à un navire chargé d'huile ou autrement; que les pêcheurs & leurs femmes n'avoient pas voulu en prendre pour leurs vers ou autres usages relatifs à leur état, &c. Sachant combien l'un & l'autre sont susceptibles de se laisser tromper par les premières apparences, je veux tout voir; je demandai qu'on m'apportât de l'eau de mer telle qu'elle étoit, & reconnu à l'instant que c'étoit mes petits animaux ronds qui la troublaient par leur nombre; mais quel nombre! il étoit si grand, que la mer paroïssoit en effet comme si elle eût été couverte d'une couche fort épaisse d'huile disséminée par petits globules; j'en fus moi-même surpris, & je fis venir quelques femmes de pêcheurs pour les rassurer & les engager à faire usage de l'eau comme à l'ordinaire, leur dire qu'il n'y avoit point d'huile capable de nuire à leurs vers, &c.; qu'au contraire, l'eau n'étoit chargée que d'insectes marins qui pourroient peut-être servir à les nourrir: peu s'en est fallu que leur con-

fiance ne les ait abandonnées, & qu'elles n'aient privé leurs vers de l'eau nouvelle qui leur étoit nécessaire. J'ai eu besoin de la soutenir cette fois par des raisons folides, tant l'apparence étoit contraire à ce que je disois : c'étoit vraiment alors comme le phénomène d'un phénomène plus ordinaire. Il n'est donc pas inutile de donner l'état de l'atmosphère & celui de la mer : le barometre étoit à 28 pouces 2 lignes & demie, le thermometre à 13 degrés de dilatation, le vent Nord Ouest depuis le commencement du mois, & alors foible, la mer très-peu agitée & assez claire, excepté à la surface que troubloient les animaux, car ils ne sont lumineux que dans l'obscurité.

Depuis près d'un mois, je voyois pendant la nuit la mer rouler des flots de lumière phosphorique très-éclatans, & les animaux y étoient abondans. Les vases que je conserve toujours pleins pour mes *anémones de mer*, & autres animaux marins qui sont l'objet de mes observations & de mes expériences, jettoient un éclat plus vif qu'à l'ordinaire. A 10 heures du soir, le 20 & 21 mai, la mer étoit très-lumineuse & l'eau de mes vases étoit tellement, qu'en en fermant un peu sur le plancher, elle y brilloit, elle y étinceloit pendant plus de trois minutes. L'eau que je trançois, étoit un torrent si phosphorique, si lumineux, si étincelant, qu'à peine pouvois-je voir la forme de l'eau coulante; le col d'une grande cruche étoit rempli de cette lumière réflétée de toutes parts, de manière à pouvoir lire l'écriture assez fine : la lumière d'une bougie n'anéantissoit pas celle de l'eau de mer, elle ne faisoit que l'affoiblir & la rendre bleuâtre; tout cela n'arrive plus lorsqu'on fait passer l'eau au travers d'une toile de coton, où tous les petits animaux sont arrêtés; mais alors cette toile n'est qu'un phosphore de la plus grande beauté. Si j'avois jamais pu douter de la cause de ce phénomène, ce jour, cette nuit du 20 mai, auroient dissipé tous mes doutes. Il ne s'agissoit point alors de tenter des expériences, nul préjugé n'eût pu tenir contre l'évidence, & je n'insiste que pour délivrer de l'incertitude les savans qui n'ont pas l'avantage de vivre continuellement au bord de la mer.

Passons à l'usage qu'on pourroit faire de ce beau phénomène dans la navigation. D'heureux aperçus, des remarques utiles, & même des suites d'observations, n'ont souvent été appliqués que fort tard à l'objet avec lequel ils avoient le plus d'analogie, ou qu'ils pouvoient perfectionner. Il ne faut que des yeux pour voir, de l'instruction & de la méthode pour observer; le génie peut seul faire de bonnes applications; il seroit donc bien désirable que ceux qui en sont doués ne laissent échapper aucune occasion, & si on soupire après ce juste emploi d'une des plus belles facultés, ce doit

Être en faveur de la marine, l'un des plus grands & des plus importans objets de la société, & dans lequel l'humanité même se trouve intéressée. L'attraction mutuelle de l'aimant & du fer (quelle qu'en soit la cause), fut apperçue, ensuite sa direction dont on fit une application très-heureuse; on remarqua de même sa déclinaison nouvelle, source d'observations, par les variations dont elle est susceptible, & les espérances dont elle nous flatte; on en peut dire autant de son inclinaison: je passe le reste sous silence, & je n'ai rapporté ceci que pour rendre plus sensible la nécessité de ne rien négliger dans la nature, pour peu qu'on apperçoive dans les phénomènes qu'elle nous présente, le moindre rapport avec nos besoins; paroïssoit-il y en avoir entre une pierre & la direction d'un vaisseau! La lumière dont la mer brille souvent, pendant la nuit, est un de ceux dont on n'a point encore tiré parti; on perd vraisemblablement quelque chose; peut-être perd-on beaucoup en n'en multipliant pas les observations, & en en laissant une grande partie dans l'oubli. Puisse ce petit Mémoire; où je ne fais qu'effleurer la matière, servir comme de préliminaire aux observations de ce genre.

Le pere Gui Tachard, Jésuite, dans le voyage qu'il fit à Siam en 1685, s'apperçut qu'entre les tropiques, la mer est quelquefois toute couverte d'étincelles, lorsqu'elle est un peu grosse & que les vagues se brisent; qu'une grande lueur se fait voir à l'arrière du navire, principalement lorsqu'il va vite; sa trace paroît alors un fleuve de lumière, & que si l'on jette quelque chose dans la mer, l'eau devient toute brillante. Il pensa que cet effet étoit dû à une matière phosphorique qui s'attachoit au linge qu'on y trempoit, & répandoit cette lumière vive & bleuâtre, semblable à celle des vers-luisans. Sous l'équateur, le même phénomène parut, dans un temps calme, comme de foibles éclairs; plusieurs l'attribuerent aux parties ignées dont le soleil avoit imprégné la mer pendant le jour, & qui, se réunissant le soir, sortoient d'un état violent & s'échappoient pendant la nuit; mais cette explication qu'on eût admirée dans un phénomène unique ou momentané, ne put se soutenir; car de temps calme, le brillant étoit perpétuel & ne se dissipoit point: la vue de certaines plaques rondes ou ovales de lumières, ayant plus d'un pied de diamètre, qui paroïssent le long du vaisseau, en fit revenir à une matière phosphorique, ou à des poissons endormis qui brillent naturellement.

L'auteur du Neptune oriental, M. d'Après de Manneville, auquel la navigation a tant & de si grandes obligations, a été souvent témoin de ce phénomène, entr'autres dans un parage de la mer des Indes, vers les îles Maldives & Laquedives, où la mer a

un éclat supérieur en tout temps, car il y a passé en toutes saisons. Il a néanmoins remarqué que, pendant les mois de mai, juin, juillet, août & septembre, cet éclat paroît plus considérable. Lorsque la nuit est sans clair de lune, quelque peu de vent qu'il fasse, le roulement de la mer dans ces parages, semble former des torrens de flammes; on croiroit qu'on va passer dans des groupes de feu, principalement dans le canal des 9 degrés $\frac{1}{2}$ ou dans celui des 8 entre les Maldives & les Laquedives. Lorsque ce célèbre navigateur y passa en 1754, commandant le vaisseau le *Montaran*, cette apparence jeta une alarme considérable, non entre les marins pour lesquels elle n'étoit pas nouvelle, mais parmi les officiers & les soldats des troupes qui croyoient aller passer dans le feu. Quant à notre savant, cette apparence lui confirma qu'il étoit aussi proche de la côte du Malabar, que les observations astronomiques le lui avoient indiqué (1); car, selon l'estime, il avoit 80 lieues d'erreur. Ceci prouve qu'il seroit très-utile de rassembler des faits certains sur les temps, les lieux, l'espece d'insectes, & autres circonstances qui accompagnent le phénomène de la mer lumineuse, & où il paroît plus éclatant; car on n'a jamais trop de moyens propres à constater le lieu du vaisseau. A l'utilité, M. d'Après fit succéder l'agrément. On remplit par son ordre des bâilles pour donner aux curieux, par un spectacle plus tranquille, la satisfaction d'examiner d'où provenoit le phénomène.

Le vaisseau le *Duc de Bourgogne*, passa quelque temps après dans les mêmes parages. M. Godheu qui étoit dessus avec M. de Riville son frere, commandeur de Malte, correspondant de l'académie des sciences de Paris, ce dernier fit au microscope des observations pour découvrir la cause de cette lumiere, & fit voir à M. d'Après, pendant son séjour à Pondichéri, ses desseins enlumines; c'étoit des insectes lumineux, d'une grande beauté & de différentes formes, entre lesquels on en remarquoit à queue de paon. On peut les voir, je crois, dans le troisieme volume des Mémoires approuvés par l'académie des sciences de Paris, que je n'ai pas maintenant sous les yeux.

M. d'Après a observé le phénomène de la mer lumineuse dans le détroit de Mallac & dans les mers de la Chine; mais il est bien plus beau dans les environs de Maldives. Ce n'est pas seulement par les différences d'intensité ou de couleur de ces lumieres, qu'on

(1) On doit se ressouvenir que M. d'Après est le premier navigateur qui ait déterminé la longitude en mer, par la distance de la lune au soleil & aux étoiles. (*Mémoires de l'Académie des Sciences de Paris*, 1750.)

pourroit s'affluer des parages où l'on se trouve, mais par l'espece des animaux qui font paroître la mer lumineuse. Ceux de l'Inde, de Venise, des côtes du Ponent, sont différens; ceux-ci seront des globules, d'autres des especes de scolopandres, & il est aisé de reconnoître ces formes à la loupe, ou même à la vue simple. Nous devons donc espérer que les navigateurs instruits voudront bien faire ces observations & les communiquer. Quels secours n'ont-ils pas tiré de la connoissance du fond de la mer, & combien n'en tireroient-ils pas s'il étoit mieux connu, & si on avoit égard, dans la construction des cartes, à la distinction que j'ai faite de deux fonds, le fond ancien & permanent, & le fond accidentel annoncé au tome 6 du Journal de Physique, mois d'octobre 1775, page 333, & dévoilée dans un Mémoire inféré dans le cahier de décembre suivant, page 438, peut-être tirerons-nous autant d'avantage de la connoissance de la surface de la mer que nous en avons procuré celle du fond.

M E M O I R E

Sur les Elémens & les Affinités;

Par M. le Comte DELA CÉPEDE, Membre de plusieurs Académies.

QUATRE substances désignées sous le nom d'*Elémens* ont été jusqu'à présent regardées comme les principes de tous les corps que nous connoissons; on les a nommées *Terre, Eau, Air, Feu*.

L'auteur de cette dénomination jeta, sans doute, les yeux sur cette masse pesante, ce globe que nous habitons. Il y aperçut deux substances qui lui parurent essentiellement différentes, une presque toujours liquide & en mouvement; l'autre stable, ferme, solide: ces deux substances se partageoient la surface du globe, les autres paroissoient plus ou moins tenir de la nature de ces deux; il les regarda comme des principes, les nomma *Elémens*. Au-dessus s'élevoit un fluide plus subtil & plus léger, il ne lui parut ni de l'eau, ni de la terre, il lui donna aussi le nom d'élément, & de premier principe. Enfin, il éleva ses regards vers un globe de feu suspendu au-dessus de l'horizon; de lui sembloit partir une nouvelle atmosphère, dont ses yeux furent éblouis: cette nouvelle matière

fut encore pour lui un quatrième élément. La terre tremblante sous ses pieds & s'entrouvrant avec bruit, vomit devant lui un torrent de flammes. Il fut tenté d'en admettre un cinquième; il s'arrêta cependant, & reconnut que c'étoit encore là ce qu'il venoit de nommer.

Ce furent, sur-tout, les grandes masses de notre globe qu'il jugea dignes d'être les principes des corps qu'il voyoit répandus ou sur sa partie sèche, ou dans le sein humide de la seconde substance, ou qui lui paroissoient jouir des propriétés de plusieurs, & s'élever & rester suspendus à différentes hauteurs au milieu de ce fluide léger qui souvent échappoit à ses sens.

Mais s'il avoit porté ses regards jusque sur les grandes masses de la nature, de cet univers au milieu duquel notre globe, notre soleil, & les planetes qui tournent autour de lui ne font qu'un point, il n'auroit vu qu'une matiere morte, & (si je puis me servir de ce terme) une matiere vive; d'un côté, des mondes paroissant obéir passivement, obscurs, ténébreux par eux-mêmes, & roulans en esclaves autour de tyrans impérieux; & de l'autre, des corps lumineux répandant autour d'eux une matiere active, embrasée, paroissant n'être eux-mêmes que cette même matiere douée du mouvement par excellence, glorieux aux centres des révolutions des globes secondaires, & régissant avec empire ces obscurs composés de matiere inanimée. Il n'eût alors distingué que deux élémens, & du haut point de vue où je le suppose placé, la différence qu'il avoit d'abord remarquée entre les trois substances qui lui avoient paru composer notre globe, se seroit évanouie à ses yeux. Il se seroit bientôt dit à lui-même que ces principes ne peuvent être que secondaires, que des modifications de cette premiere substance sans vie, la base de notre globe, la base de toutes les planetes, de tous les corps obscurs circulans dans l'immensité des cieus, & plus ou moins approchans de l'expansibilité de cette matiere vive, l'ame de l'univers qu'il eût appelé *feu* & élément, en donnant le nom de *terre* & d'élémens aussi à la substance morte & passive.

En effet, c'est pour n'avoir considéré qu'une très-petite portion de la matiere renfermée dans l'espace, qu'on a regardé comme premiers principes, ce qui n'en mérite pas le nom. Le seul élément, le seul premier principe, c'est la base de tous les corps célestes, c'est pour s'exprimer d'une maniere plus précise, *la matiere en général*. Cette dernière peut jouir de deux états, de celui de tranquillité & de repos, & de celui d'expansibilité. Elle doit toujours ce dernier à la réaction de la force d'attraction de ses parties, comme M. le comte de Buffon l'a imaginé dans son hypothese sublime, & con-

fidérée sous ces deux faces, elle nous fournit deux premiers principes au lieu d'un seul. Ce qu'on a appelé *Élément*, cette *Terre*, cette *Eau*, cet *Air*, que renferme notre globe, ne sont point des élémens proprement dits, mais différens états de la matiere morte, des composés même peut-être de ces différens états. L'air, en effet, a paru à d'excellens chimistes composé de principes plus simples; l'eau peut-être à son tour sera-t-elle aussi décomposée, & la terre qui nous paroît la plus pure, & le plus se refuser à l'analyse, la sera-t-elle aussi: mais quels sont les principes de cette substance? des états de la matiere plus simples, mais non pas encore peut-être les plus simples possibles: & qui osera fixer le terme de ces décompositions? Il existe cependant ce terme; car l'infini de la nature est absurde.

C'est la différence de figure des parties de la matiere qui constitue ses différens états: ceux-ci peuvent se combiner, s'unir un à un, deux à deux, plusieurs ensemble, & former ces composés auxquels on a improprement donné le nom d'élémens & de premiers principes. Suivant que cette différente figure permet aux parties de la matiere de se toucher par un certain nombre de points, leur force de cohésion est plus ou moins grande, & de là naît le plus ou moins de solidité des corps, dont les derniers degrés se joignent avec les premiers de la *fluidité*, & ceux-ci avec ceux d'une fluidité encore plus grande; & cette chaîne a été séparée en trois grandes divisions qu'on a nommées *Terre*, *Eau*, *Air*.

Si les parties de la matiere, dans le plus grand état de division & de liberté, & pouvant se porter les uns vers les autres en sens contraire, sont douées d'une figure capable de leur procurer le plus grand contact possible, la matiere étant par elle-même parfaitement élastique dans ses parties, & cette qualité lui étant aussi essentielle que la vertu attractive dont elle est un effet, rien n'empêche alors que l'action ayant dû être presqu'infinie, la réaction ne soit presqu'infinie aussi, de là naît l'expansibilité. Par-là, la matiere morte est animée, changée en matiere vive, en élément du *feu*. Telle est celle du soleil, des astres brûlans & lumineux par eux-mêmes. Si la matiere qui compose notre globe acquéroit cette figure & cette division de parties, il ne seroit plus une planète obscure, & nouveau soleil, il brilleroit bientôt de ses propres feux.

Cet état de grande division, de grande liberté de parties, a aussi ses degrés: par eux l'élément du feu se rapproche de ceux de la matiere morte, car tout est par nuances & par degrés insensibles dans la nature, & ce n'est que faute de plus grandes connoissances que nous croyons quelquefois y appercevoir des êtres isolés. C'est

dans ces différens états que la matiere vive, combinée avec les différens états aussi de la matiere inanimée, compose la lumiere, le phlogistique, le fluide électrique, & le fluide magnétique, les acides, &c.

Pour se former une idée juste de l'élément du feu, il me semble qu'on doit commencer par poser les limites qui séparent la matiere active, proprement dite, & pure, d'avec cette même matiere déjà combinée. Ce n'est pas dans l'état de pureté, mais dans celui de combinaison, qu'elle nous vient du soleil, sous la forme de lumiere, qu'elle brûle les corps, qu'elle constitue soit la flamme visible, soit la flamme invisible, ou que, suivant les différentes matieres auxquelles elle s'attache, elle affecte différemment le sens de la vue. Dans toutes ces occasions, l'élément du feu me paroît combiné : si quelquefois il ne l'est pas, ce n'est que lorsqu'il produit la sensation de la chaleur, soit que cette dernière soit un mouvement particulier imprimé aux parties du corps qui la souffre, ou une séparation forcée de ces dernières. Cet effet est peut-être le seul par lequel il se manifeste, lorsqu'il est absolument pur; peut-être ne peut-il pas agir alors sur les autres sens; il paroît du moins toujours combiné, lorsqu'il agit sur ceux de la vue, de l'odorat & du goût; aussi nous n'avons de lui qu'une idée imparfaite, & peut-être même n'existe-t-il pas véritablement une matiere dont les parties, dans la plus grande division, soient en même-temps douées d'une figure capable de leur procurer le plus grand contact possible; car les absolus ne sont que dans l'imagination.

Cette différence de figure des parties de la matiere, & de tous les composés qui résultent de la combinaison de ses différens états, est la seule cause de la différence des affinités des corps, & c'est elle seul qui régit les loix. L'attraction, en général, est en effet en raison de la masse & de la distance : lorsqu'il s'agit des parties constitutives des corps, comme dans les affinités, la masse doit être censée égale dans toutes les substances; car le plus ou moins de masse n'est que l'assemblage dans une espace donné de plus ou moins de parties, & ici il ne s'agit pas d'un assemblage de parties, mais d'une partie considérée comme isolée. La masse étant donc toujours égale, la distance doit seule régir les affinités; mais dans ces dernières elle suit nécessairement les mêmes rapports que la figure; car, les affinités n'étant autre chose que l'attraction dans les petites distances il n'y a que la différence de figure qui, dans ce cas, puisse, en permettant aux molécules de se toucher par plus ou moins de points, en apporter dans la distance, & dès-lors la figure doit nécessairement régir les affinités.

L'affinité plus ou moins grande des parties des différens mixtes;
&

& leur force d'attraction étant une même chose, & la pesanteur n'étant qu'un effet nécessaire de celle-ci, les affinités doivent être en raison des pesanteurs, & c'est aussi ce qui est conforme à l'expérience. Tous les phénomènes chimiques, comme l'a dit M. le Sage, démontrent que les substances les plus pesantes exercent toujours une force d'attraction supérieure, & que dans toutes les décompositions, elles déplacent toujours les plus légères, & les déplacent de leurs bases.

Cette diversité de figure, la cause des différentes affinités & aussi la cause directrice du plus ou moins de tendance que deux substances peuvent avoir à se combiner l'une avec l'autre, car cette tendance n'est autre chose que leur attraction mutuelle, leur affinité. Mais il suit de ce principe, que dans une combinaison quelconque, chaque partie du mixte qui en résulte, ne doit pas contenir un égal nombre de parties de l'un ou de l'autre des deux corps qui entrent en lui comme principes, comme on avoit paru le croire jusqu'à présent, mais qu'on peut passer par des degrés insensibles des parties de ce même mixte, dans lesquelles on trouvera un nombre de parties de chaque composant proportionné à leur attraction, à celle qui n'en contiendrait presque de l'un des deux. En effet, toutes les molécules d'une substance ne se combinent pas toutes à la fois avec les molécules d'une autre : les premières qui se combinent, exercent en vertu de leur figure une certaine force d'attraction sur les molécules libres de l'autre substance, & forment avec elles des nouveaux composés qui doivent nécessairement être doués d'une nouvelle figure, & par conséquent exercer une nouvelle force d'attraction. Pendant donc que les molécules restées libres exerceront sur celles de la seconde substance encore libres aussi, une affinité semblable à celle qui a déjà été exercée, les molécules composées dans le premier instant de la combinaison, exerceront aussi une force d'affinité, mais différente, sur les molécules restées libres des deux substances. Elles deviendront de nouveaux composés, doués encore d'une autre figure, pendant que ceux qui avoient été formés de l'union des molécules libres, dans le second instant, auront acquis aussi une nouvelle figure, & successivement par de nouvelles combinaisons, elles en acquerront à chaque instant une différente qui leur donnera une nouvelle affinité; & ainsi, lorsqu'il ne restera plus de molécules libres, le composé total renfermera un nombre de petits composés dans lesquels les deux substances entreront en proportions différentes, & qui se suivront par degrés successifs.

De là, lorsqu'on présentera à ce corps quelque substance qui, par sa grande affinité avec quelqu'un de ses principes est propre à le dissoudre, il ne se décomposera pas en entier tout d'un coup & avec

146 OBSERVATIONS SUR LA PHYSIQUE,
égale facilité dans toutes ses parties, mais celles qui renfermeront plus de principes sur lesquels la substance dissolvante ait de l'action, seront les premières à se dissoudre & ensuite les autres. Les phénomènes que présentent les différens corps de la nature, lorsqu'ils sont exposés à l'action des acides, pour en être dissous, le plus ou moins de facilité avec laquelle, toute égale d'ailleurs, des parties du même métal se fondent lorsqu'elles sont exposées à la violence du feu, dont elles éprouvent alors une véritable dissolution, découlent, on ne peut pas plus aisément, de cette manière d'envisager les combinaisons. On explique aussi, d'après les mêmes principes, pourquoi les effets déliquescens le sont plus dans quelques-unes de leurs parties que dans d'autres, & pourquoi ils attirent d'autant plus également dans toutes leurs molécules l'humidité de l'air, ou ce qui est la même chose, pourquoi leur déliquescence est d'autant plus grande, que leur degré de simplicité augmente, & qu'on reconnoît moins de principes dans leur combinaison. La différente réfrangibilité des rayons de la lumière s'explique de même, comme je l'ai dit ailleurs, & il n'est peut-être aucun phénomène chymique qui ne présente des circonstances qu'on doit nécessairement rapporter à cette hypothèse.

D'après ces principes, il est aisé de voir que dans toute cristallisation, quelque régulière qu'elle soit, la figure des cristaux si utile à connoître d'ailleurs, ne peut servir à représenter la figure des molécules des parties constitutives de la matière cristallisée, comme on l'avoit d'abord imaginé, puisque chaque cristal renferme un nombre presque infini de composés, dont les principes, quoique les mêmes, sont en différente proportion, & ont chacun une figure différente. Tout dans la nature est par nuances insensibles; non-seulement les corps & les différentes substances, mais encore leurs parties forment une suite de degrés contigus, par lesquels on peut s'élever des dernières limites de la matière morte, au dernier terme de la matière active. C'est ce chemin que le naturaliste a à parcourir. La seule différence de figure qui comme on fait, peut varier à l'infini, constitue seule ces différens degrés, tant la nature emploie de moyens simples pour remplir le plan le plus vaste.



FAIT A VÉRIFIER,

OU PROBLÈME A RÉSOUDRE,

Sur les variations de l'Aiguille aimantée.

CET article est tiré de l'Ouvrage Anglois, intitulé *The original astronomical Observations, made in the course of a Voyage Towards the south pole, and round the World, &c. &c. ; in the Year, 1772, 73, 74, 75 ; by MM. Wales, & Bayly.* Le passage suivant contient les propres paroles de M. *Wales*, & se trouve dans le Journal Anglois, intitulé : *Monthly Review ;* janvier 1776, page 80.

Je ne saurois terminer cet article sans faire une ou deux remarques sur les irrégularités que nous avons trouvées dans les observations faites avec les *compas de variation.* Les extrêmes des variations observées dans le canal d'Angleterre étoient de 19° . à 25° . ; & pendant toute la route d'Angleterre au Cap de Bonne-Espérance, j'ai souvent observé des différences aussi grandes, sans être en aucune façon en état de les expliquer : la différence dans la situation n'étant en aucune façon suffisante. Ces irrégularités continuerent après que nous eûmes passé le Cap, ce qui me détermina à examiner les circonstances dans lesquelles elles avoient eu lieu. Il me parut bientôt, dans cet examen, que lors du plus grand nombre des observations, où les *plus grandes* variations occidentales ont eu lieu, la proue du vaisseau étoit nord & vers l'est ; & qu'elle étoit sud & vers l'ouest, dans les cas où ces variations avoient été les plus petites. Je fis part de tout ceci au capitaine *Coof* & à quelques-uns des officiers, qui ne parurent pas d'abord en faire beaucoup de cas : mais l'occasion s'en présentant, on fit quelques observations dans ces circonstances, & elles contribuèrent beaucoup à confirmer mes soupçons. Pendant tout le voyage, j'eus grande raison de croire que les variations observées dans diverses situations de la proue, & aussi dans différentes parties du vaisseau, différenceront beaucoup entr'elles : & les variations observées sur divers vaisseaux, différenceront encore beaucoup davantage : ce que je trouve pleinement confirmé en comparant celles qui ont été faites à bord de l'*Aventurier*, avec celles que j'ai faites moi-même environ dans le même-temps.

C O N S I D É R A T I O N S

Sur l'Alcali du Tartre, & le Nitre artificiel de
M. MARGRAFF;

*Par M. B. TREBOEL, Apothicaire à Gronningue, & Membre de la
Société des Sciences de Hollande.*

. . . . *Artem experientia fecit
Exemplis monstrante viam.*

M A N I L I U S :

L'ORIGINE de l'alcali fixe végétal a causé beaucoup de disputes parmi les chymistes. Les uns croient que c'est par la nature, & d'autres que c'est par l'art, qu'il est produit. Les premiers disent, que le feu seul assemble les parties de l'alcali fixe qui se trouvent naturellement dans les plantes, & que le feu ne sert, pour ainsi dire, que d'accoucheur. (*Ignis non est alcali faber, sed tantummodò obfetrrix*). Les derniers soutiennent, que l'alcali fixe végétal est produit pendant la combustion même, & qu'il est composé de parties élémentaires, qui se trouvent dans les plantes; & qu'ainsi le feu est la cause de l'origine de l'alcali fixe végétal. (*Alcali fixum est creatura ignis*). Ce dernier sentiment a eu long-temps la préférence; il auroit été celui des principaux chymistes, si l'on n'avoit depuis quelque temps ajouté trop de foi aux expériences du célèbre Margraff.

M. Margraff dit (*Opusc. chimiq. T. II*) que, quand l'on dissout le tartre dans de l'eau, & qu'on sature cette dissolution par la craie, l'on obtient une lessive, dont on peut tirer du véritable nitre par l'addition de l'esprit de nitre. On obtient aussi le même nitre, quand on dissout les cristaux de terre dans de l'esprit de nitre, & qu'on fait évaporer cette dissolution.

Quoique j'aye beaucoup d'estime pour M. Margraff, cependant ce sentiment me paroissoit fort douteux, & cela, entr'autres, pour ces deux raisons importantes.

1°. On ne peut découvrir aucun alcali fixe végétal dans le sel neutre qui est formé du tartre & de l'alcali fixe minéral pur,

2°. L'alcali fixe végétal est un sel qui se dissout facilement dans de l'eau, & le tartre, au contraire, s'y dissout fort difficilement. Pour rechercher jusqu'où l'on peut regarder le nitre de M. Margraff comme un véritable nitre, je l'ai préparé soigneusement & avec de la craie & sans craie. Après avoir bien lavé les cristaux dans de l'eau, je les fis sécher sur du papier brouillard. La figure de ces cristaux étoit à peu près semblable à celle des cristaux du véritable nitre, mais la saveur étoit un peu acide, & bien plus acide dans les cristaux préparés sans craie que dans ceux qui l'étoient avec de la craie. Aussi, la lessive qui étoit restée après la dépuración des deux sortes, étoit acide. Cette expérience simple me fit déjà douter. Je fis dissoudre de nouveau des deux nitres artificiels dans de l'eau; je les fis cristalliser & je ne conservai que les premiers cristaux & les plus purs. Le goût de ces cristaux étoit à peu près semblable à celui du véritable nitre, & ils ne changeoient point la couleur d'une infusion de violettes, & ne formoient point de précipité par l'alcali fixe végétal. L'inflammation ou la détonation ne pourroit point entrer en considération, parce qu'elle dépend de l'acide nitreux. Il n'y a aussi aucune nécessité d'examiner ces nitres par le feu, parce qu'en plusieurs occasions le feu donne plutôt de nouvelles productions (*producta*), que les éductions (*educta*).

J'eus donc recours à une expérience plus simple; je fis dissoudre ces deux nitres artificiels dans de l'eau, & je fis évaporer cette dissolution sur un feu très-modéré jusqu'à siccité. Le résidu du nitre artificiel, préparé avec de la craie, ressembloit au nitre ordinaire; mais celui qui étoit préparé sans craie, changeoit l'infusion de violettes en couleur verte; preuve évidente que ce nitre artificiel se décomposoit par cette simple évaporation. Par conséquent, cette expérience prouve que ce nitre artificiel n'est pas un véritable nitre, & que l'alcali fixe végétal ne se trouve pas dans le tartre.

Que dois-je présentement conclure de cette expérience?

1°. Que l'acide nitreux n'est pas aussi fixé à la base alcaline dans ce nitre artificiel, qu'il l'est dans le véritable nitre. Ceci prouve combien la décomposition de ce nitre artificiel est facile. Or, une décomposition si facile n'a jamais lieu dans le nitre véritable ou ordinaire.

2°. Que ce n'est que la seule terre soluble du tartre qui, modifiée par l'acide nitreux, (qui contient beaucoup de phlogistique) s'est réduit en un sel à peu près semblable au véritable nitre.

3°. Qu'il ne se trouve aucun alcali fixe végétal dans le tartre: conclusion qui suit certainement de cette expérience, que l'on n'en sauroit douter.

4°. Que la craie, en tant que terre alcaline, joue ici son rôle, parce

que le nitre artificiel, préparé par la craie, ne se laisse pas décomposer par une simple évaporation, & qu'il est, par conséquent, différent de l'autre nitre artificiel, & qu'il a plus de rapport au véritable nitre.

Jusqu'à présent l'on n'est point encore assuré de la véritable nature de la terre de tartre. La terre calcaire tient un milieu entre les autres terres & les sels alcalis fixes, & se trouve dans les regnes de la Nature. Elle est aussi très-analogue à l'alcali fixe végétal. Nous avons donc ici *une terre calcaire alcaline, un sel terreux acide très-phlogistique & huileux, & un acide nitreux, phlogistique*. Quelle difficulté y auroit-il donc à établir qu'il peut naître un nitre de cette mixtion, sans que l'on ait besoin d'alcali fixe végétal? Ou oseroit-on supposer qu'il se forme dans cette mixtion, pendant l'action du feu, premièrement un alcali fixe végétal, & ensuite pendant la même action, un sel neutre? Une telle supposition feroit une preuve de très-peu de connoissances en Chymie.

En cas que la craie ne cause aucun changement dans cette opération, pourquoy ces deux nitres artificiels ne se ressemblent-ils pas par toutes leurs qualités?

Voici encore une preuve de ce que j'ai dit. M. Margraff ne prescriroit pas sans raison (§ 12) *d'évaporer la dissolution du tartre par l'esprit de nitre, à un air libre & tempéré, devant la fenêtre, dans un verre couvert de papier*. M. Margraff a fort prudemment déterminé ceci, & il en a bien prévu, ou su, les suites. Si-tôt que l'on évapore cette dissolution à l'ordinaire, *il se précipite une portion de terre du tartre, & du tartre même, & l'on n'acquiert point de salpêtre*. Je m'étonne qu'on n'ait pas assez examiné ceci. Qui croira que cette précipitation pût ariver au cas qu'il y eût eu un sel alcalin fixe végétal dans le tartre? Je pourrois fort facilement étendre cette recherche, mais je crois que cela est inutile.

Que dira-t-on du sentiment de M. Wicgleb (Voyez son *Traité sur les Sels alcalins*, imprimé en Allemand, à Berlin, 1774) qui dit, *que les sels alcalins, tant fixes que volatils, sont une partie chymique des corps, & qu'ainsi ces sels, par-tout où on les trouve, ne sont que des éductions (educta) mais non des productions (producta)*? Quoique M. Wicgleb ait rendu beaucoup de services à la chymie par ses Opuscules chymiques, je suis cependant mortifié qu'il ait embrassé si facilement ce sentiment. Toutes ses expériences reviennent à une seule. Il est non-seulement préoccupé par le sentiment de M. Margraff, mais il pousse encore la chose plus loin dans la préparation du tartre vitriolé, au moyen de tartre, d'acide vitriolique & de craie; & qu'il demande sérieusement, & avec des bonnes intentions, *que les chymistes abandonnent le cercle de leurs hypothèses où ils se font*

égarés jusqu'à présent, & appuye cependant tout son ouvrage sur des hypothèses.

Qu'il me soit permis de proposer à M. *Wigleb*, & à ceux qui embrassent le sentiment de M. *Margraff*, les questions suivantes :

1°. Si l'alcali fixe végétal est un sel fixe naturel, & y a-t-il quelqu'un qui ait vu cet alcali qui ne fût pas mêlé avec de l'acide ?

2°. Croient-ils que la nature ne sauroit produire de sel neutre sans avoir premièrement produit un alcali fixe végétal ?

3°. Au cas que la nature produise un alcali fixe végétal, & compose par-là, avec l'acide, un sel neutre, où se fait cette composition dans la terre ou dans les plantes ?

4°. Si la nature produit cet alcali, en produit-elle donc précisément autant qu'il est nécessaire pour faire un sel neutre avec l'acide qu'est à portée ? S'il en est ainsi, la nature est-elle si bornée dans ses opérations ? Sinon, où reste donc le surplus de l'alcali ? Il seroit nécessaire de répondre préalablement à ces questions, & à d'autres de ce genre.

En examinant cette controverse, j'ai eu plus d'une fois occasion d'observer que ceux qui croient si facilement à un sel alcali fixe végétal naturel, n'ont pas fait assez d'attention au peu de différence qu'il y a entre un sel alcali fixe & une terre alcaline. Ils n'ont pas assez pris garde à l'action du phlogistique très-actif sur cette terre. En combien de propriétés les sels neutres à base terreuse ne conviennent-ils pas avec les véritables sels neutres ? M. *Baumé* n'a-t-il pas démontré qu'on pourroit obtenir du marbre un véritable sel alcali fixe par l'introduction répétée d'un phlogistique huileux ? (Voyez les *Elémens de Chymie*, tome 1, pag. 164).

Avant de finir, je dois parler encore du tartre.

On fait présentement de ce sel un étrange composé qui m'embarasse. Il me semble qu'on a toujours cru que le tartre étoit composé

1°. *D'Eau*, 2°. *d'Acide*, 3°. *d'Huile*, & 4°. *de Terre*. Après cela 5°. l'alcali fixe végétal, selon M. *Margraff*, & 6°. *l'alcali volatil*, selon M. *Wigleb* & enfin, 7°. *l'acide du sel marin*, selon M. *Monnet*. (Voyez les *Obs. sur la Phys. & l'Hist. Nat.* par M. *l'Abbé Rozier*, avril 1774).

Qu'il me soit permis de proposer ici quelques questions; mais avant que de le faire, on me concédera bien que, si l'alcali fixe végétal se trouve dans le tartre, il doit aussi se trouver dans le verjus & dans le moût, qui possèdent aussi de l'acide. L'alcali fixe & l'acide se réunissent toujours par-tout où ils se rencontrent. A présent je demande :

1°. Les deux sels, dissous dans une même liqueur se sépareroient-ils & prendroient-ils place dans le tartre sans se réunir ? C'est un caractère de l'alcali fixe, de s'unir à l'acide ; & cela doit arriver ici d'autant plus facilement, parce qu'ils sont dissous dans beaucoup de fluide ; & par conséquent, divisés en parties très-subtiles, & qu'ils peuvent par conséquent, agir plus facilement l'un sur l'autre. Pourquoi donc ne naît-il pas ici un sel neutre ? Croit-on que ces parties huileuses empêchent cette union ? Mais pourquoi ces parties huileuses du tartre n'empêchent-elles pas l'union quand nous préparons des sels neutres, de tartre & de sel alcali fixe végétal, & d'autant, parce que les parties huileuses sont très-grossières dans le tartre, & *in aggregato* ?

2°. M. *Wicgleb* dit qu'il a obtenu un sel volatil par la dissolution du tartre & de potasse. Si l'on ne veut pas croire, qu'en ce cas l'alcali volatil est produit par des parties subtiles de sel & d'huile, comment pourra-t-on donc croire qu'il ne se sépareroit pas comme un sel naturel, volatil dans la fermentation ? Il y a dans la fermentation une si forte agitation entre les parties constituantes, que toute l'union naturelle de ce corps s'anéantit. Et le sel volatil de ce corps ne se séparera-t-il pas dans cette forte agitation par sa volatilité ? &, qui plus est, parce que l'on veut qu'il y ait ici un alcali fixe, lequel alcali devoit faire la même séparation que dans l'expérience de M. *Wicgleb*.

3°. En cas qu'il y ait un acide de sel marin dans le tartre, suivant l'opinion de M. *Monnet*, cet acide aura déjà existé dans le moût ; parce qu'avant d'en être séparé, ce tartre a été dissout dans ce moût.

Pourquoi ne forme-t-il donc pas avec l'alcali végétal un *sel marin régénéré*, ou *digestif de Sylvius* ? Où trouverons-nous dans le regne de la nature ces traces de l'*acide nud* de sel marin ? Si cet acide est donc dans le tartre à sa propre base ; savoir, l'alcali fixe minéral, pourquoi ne trouverons-nous pas le sel marin dans le tartre ? M. *Monnet* n'a pu prévoir ce que le *phlogistique du fer*, l'*acide vitriolique* & l'*action du feu* ont pu effectuer dans la production d'un acide qui possédoit quelques propriétés de l'acide du sel marin.

Je n'ai néanmoins pas trouvé nécessaire de répéter l'opération de M. *Monnet*, parce que j'ai toujours des doutes sur des expériences très-composées, & par lesquelles on ne peut être assuré si l'effet est une *production* ou *éduction*.

Aussi long-temps que l'on ne fera pas assuré, & qu'on n'aura pas pleinement prouvé que tous acides minéraux sont des productions naturelles, (& qui l'a prouvé) ? ces doutes ne feront qu'augmenter.

Pour

Pour fortifier ces réflexions, on n'a qu'à faire attention aux expériences suivantes.

1°. M. Stahl dit, (Voyez *Junckeri, Conspect. chem. T. 2. p. 297*), que l'acide du sel commun peut se changer, en partie, par le moyen du fer en acide de nitre.

2°. Le célèbre Poot, dit,) dans sa Lettre à M. V. Justi ; Berlin 1760) qu'on peut acquérir un acide nitreux, du vitriol de cypre & de sel ammoniac fixé, dissous dans le vinaigre.

3°. Agricola, dit) *Comment. ad Poppeum, cap. de Sulphure*), qu'on peut obtenir par la distillation du soufre, du vert-de-gris & du sable, un esprit qui, comme l'esprit du nitre, dissout l'argent.

Trouveroit-on actuellement un seul chymiste qui établiroit que l'acide nitreux provenu de ces divers mélanges fût une *éducation*, & eût préexisté comme partie constituante dans l'un de ces corps ?

Si l'on agissoit ainsi, à quelles erreurs la chymie, qui doit être appuyée sur des fondemens solides, ne nous pourroit-elle pas mener ?

Qu'on me permette encore les réflexions suivantes.

La chymie est une des principales sciences. Elle nous enseigne à connoître la vraie nature des corps, pour autant qu'elle provient de la mixtion de leurs parties constituantes, & elle est ainsi plus *pratique* que *théorique*. Elle exige particulièrement que ses propositions se prouvent par les expériences. Un chymiste ne devient savant que par l'expérience. Plus l'on s'éloigne dans les sciences, du vrai sentier, plus on s'égare facilement. Il y en a qui, voulant inventer quelque chose en chymie, cherchent souvent ces inventions par de si longs détours, qu'ils perdent le vrai sentier. On ne distingue pas assez, en chymie, les *éducions* ou *productions* ; c'est qu'on ne fait pas assez de réflexion, si ce qu'on voit arriver dépend véritablement d'une partie naturelle constituante du corps qu'on examine, ou si cela dépend d'un concours de circonstances, ou de modifications, ou d'effets du mélange des différentes parties constituantes des corps, aidée par l'action du feu.

Il y a, par exemple, un corps A, que je veux examiner chymiquement. A cette fin, je le mêle avec les corps B & C, & j'opere par le feu. De cette opération provient un corps, qui possède quelques propriétés communes à une partie d'un autre corps D ; laquelle partie du corps D ne se trouve nulle part séparément ; mais bien, quand elle est unie à l'autre partie du corps D. Doit-on conclure, selon les principes de la chymie, que cette partie du corps D, qui a été produite de A par le mélange & l'action de B & de C, a préexisté dans A, si l'on ne peut découvrir dans le résidu de A,

174 OBSERVATIONS SUR LA PHYSIQUE,
B & C, l'autre partie du corps D? Et c'est le cas de l'acide du sel
marin dans le tartre.

Plusieurs chymistes ont déjà remarqué que la recherche des corps
par le feu n'est pas toujours propre à découvrir la nature de ces corps.

Si l'on veut dans la suite continuer à faire des expériences très-
composées, au lieu de s'arrêter à des expériences plus simples, on
n'en produira que plus d'obscurité & d'embaras dans une des sciences
les plus nobles & les plus utiles.

N O T E S

Sur les Oiseaux monstrueux nommés *Dronte*, *Dodo*, *Cygne
capuchonné*, *Solitaire* & *Oiseau de Nazare*, & sur la petite
Isle de sable, à 50 lieues environ de Madagascar;

Par M. MOREL, *Ecrivain Principal des Hôpitaux au Port-Louis
de l'Isle de France.*

CES oiseaux, si bien décrits dans le tome 2 de l'Histoire des Oiseaux
de M. le comte de Buffon, & dont M. de Bomare a aussi parlé
dans son Dictionnaire d'Histoire Naturelle, sous les noms de *Dronte*,
Dodo, *Cygne Sapuchonné*, *Solitaire* ou *Dinde sauvage* de Madagascar,
n'ont jamais été vus aux Isles de France, de Bourbon, Rodrigue,
& même Isles Seychelles nouvellement découvertes, depuis plus
de 60 ans que ces parages sont habités & visités par des colonies
françoises. Les plus anciens habitans assurent tous que ces oiseaux
monstrueux leur ont toujours été inconnus. Ainsi il y a apparence
que les portugais & hollandais qui ont découvert & parcouru ces
îles les premiers, y auront trouvé quelques oiseaux très-gros,
comme des *Emeus* ou des *Casouars*, ou même des *Touyous*, & les
auront décrits chacun selon leur façon de voir, qui est aussi variée
que les individus: leurs relations auront été copiées & augmentées
par plusieurs voyageurs, & mal traduites en françois, comme
fait François Cauche, le Guat & le sieur la Croix qui, dans sa
relation des îles d'Afrique en 1688, a copié ces articles. Quoi
qu'il en soit, il est certain que depuis près d'un siècle, on n'a point

Vu ici aucun animal de cette espece. Mais il est très-vraisemblable qu'avant qu'elles fussent habitées, on y a pu trouver quelques especes d'oiseaux très-gros, pesans & incapables de voler, & que les premiers marins qui y auront séjourné, les auront eu bientôt détruits par la facilité de les attraper. Ce qui les avoit fait nommer par les matelots hollandois, *oiseaux de dégoût*, parce qu'ils étoient rebutés de cette espece d'oiseaux à force d'en avoir mangé. Il en a été de même du cerf, cochons & chevres sauvages; du lamentin, excellent poisson; des rayes monstrueuses & des tortues de terre & de mer qui y étoient autrefois en si grande abondance, & qui à présent y sont si rares. Cependant, on peut assurer qu'il n'y a jamais existé de tortues pareilles à celles annoncées par M. Lavocat, dans son petit Dictionnaire Géographique portatif, à l'art. *Maurice*, (nom que presque tout le monde donne encore à notre île, quoiqu'elle porte celui de l'Isle de France depuis 1712; que les hollandois l'ont absolument évacuée) & à laquelle il donne aussi 15 lieues de circuit, au lieu de 40 à 50. Voici ses paroles. « On dit qu'il y en a (des » tortues) de si grosses, qu'elles portent sur le dos 3 ou 4 coquilles, » sous chacune desquelles 10 à 12 hommes pourroient se mettre à » couvert, ce qui devoit faire un animal bien curieux ».

A l'égard du Solitaire de l'île Rodrigue, petite île de 5 à 6 lieues de tour, à cent lieues de notre Isle de France, c'est encore, selon toute apparence, quelque casoar ou touyou mal vu qui a pu s'y trouver, quand elle étoit tout à fait déserte. Car quoiqu'il n'y ait jamais eu gueres que 5 à 6 personnes blancs & noirs en résidence sur cette petite île, qui nous fournissoit autrefois beaucoup de tortues, ce petit nombre a suffi pour y détruire les tortues de terre; & en écarter celles de mer qui n'y viennent plus pondre en grand nombre, comme on y en trouvoit il y a 20 ans: à plus forte raison n'y trouve-t-on plus aucun gros oiseau qui ne pourroit voler & seroit bon à manger, les animaux pesans & sans défense étant bientôt détruits dans un endroit habité.

Quant à l'oiseau de Nazare, dont parle François Cauche & le Guat (qui ne passent pas pour les plus exacts des voyageurs), on peut le mettre au même rang que ces gros oiseaux qui auront disparu. Car d'abord, il n'y a jamais eu aux environs de l'Isle de France aucune île de ce nom: on y trouve bien les bancs de sable de Nazareth, dont l'un a sur son extrémité deux petits rochers qui sont quelquefois découverts, que les navigateurs évitent de tout leur possible; mais qui ne sont guere en état de donner asile à aucun oiseau de la taille de celui décrit par François Cauche. D'ailleurs, il assure l'avoir vu dans l'Isle Maurice, & ne paroît pas meilleur géographe que naturaliste, puisqu'il place cette île de Nazare plus haute que

156 OBSERVATIONS SUR LA PHYSIQUE;
celle de France, à 17 degrés de latitude sud, pendant qu'un simple coup-d'œil sur une bonne carte, fait voir qu'il n'y a point d'île de ce nom à cette position.

Il est vrai que dans une position peu éloignée, on voit l'île de Saole, petit îlot composé de sable & de coraux, qui est si peu élevé, que les grandes marées des équinoxes le couvrent presque en entier, sur lequel une infinité d'oiseaux maritimes viennent déposer leurs œufs.

Il ne paroîtra peut-être pas trop hors de propos, en parlant de cette petite île, de rapporter ici un événement assez extraordinaire à son sujet. Il y a plus d'un an que plusieurs vaisseaux, en allant à Madagascar, y avoient découvert quelques noirs, mais qu'ils n'y avoient pas pu aller reconnoître de plus près, parce que les récifs & les coraux coupans dont elle est environnée, en rendent l'approche très-dangereuse. On fit quelques tentatives pour les aller chercher, mais inutilement, parce que, faute de chaînes de fer, le bâtiment envoyé à cet effet, n'avoit pu rester à l'ancre, ses cables ayant été coupés par les coraux tranchans qui bordent la côte. Cependant, on avoit vu les noirs au nombre de 15 à 20, & même un matelot blanc de ceux qui avoient abordé l'île, fut forcé d'y rester avec eux, ne pouvant gagner à la nage le vaisseau qui avoit été obligé de s'éloigner. Mais le 12 décembre présent mois, la frégate *la Dauphine* vient d'en ramener 14; reste 5 noirs & 9 négresses qui y étoient demeurés depuis 16 ans.

C'étoit le reste d'une traite de 90 à 100 noirs que le vaisseau *l'Utile* avoit amenés de l'île de Madagascar en 1761, ce vaisseau ayant naufragé sur les récifs de cette île, qui à peine se voit en mer; les officiers & l'équipage qui n'étoit pas nombreux, par le secours de ces noirs qui travaillèrent avec le plus grand zèle, firent des débris du vaisseau une foible embarcation, sur laquelle ils regagnèrent la grande terre de Madagascar, dont ils étoient éloignés de 50 à 60 lieues. Ils avoient promis avec les fermens les plus forts de venir chercher ces pauvres noirs, au secours desquels ils devoient leur salut; mais n'ayant pas eu le pouvoir de le faire, ces malheureux avoient resté depuis ce temps sur cette langue de sable, sans autre nourriture que quelques coquillages, des œufs d'oiseaux crus, & de l'eau bien saumâtre: quelques-uns, mais en petit nombre, avoient essayé d'en sortir sur quelques mauvais radeaux faits du reste des débris de *l'Utile*. De ce nombre est le matelot que la *Sauterelle* y avoit laissé l'année dernière, qui a emmené quelques noirs avec lui, mais dont on n'a point eu de nouvelles. Enfin, le plus grand nombre y a péri de faim & de misère; ce qu'il y a de plus éton-

nant, c'est qu'ils étoient encore 5 noirs & 9 négresses quand la *Dauphine* les a été chercher & ramener en ce port (1).

Mais parmi toutes les especes d'oiseaux qu'on trouve en abondance sur cette île de fable & sur les autres îlots & rochers qui avoisinent l'île de France, les navigateurs modernes n'en ont jamais trouvé aucun qui approchât de ceux nommés ci-dessus, & on peut les mettre au nombre des especes qui ont pu exister, mais qui ont été détruites par la trop grande facilité de les prendre, & ne se trouvent plus que sur des îles ou côtes absolument inhabitées. A Madagascar, où il y a beaucoup d'especes d'oiseaux inconnues dans ces îles, on n'en rencontre point de semblables à ces descriptions.

(1) Une de ces négresses est créole de l'endroit, & elle a un enfant d'un an. La nature ne perd pas ses droits.

M É M O I R E

Sur les Savons naturels & artificiels ;

Par M. MOLLERAT DE SOUHEY, Médecin ordinaire du Roi.

AVANT d'examiner la composition des savons, nous exposerons la nature de l'acide & de l'alcali, afin de mieux connoître la combinaison de ces sels avec les huiles végétales, animales, & minérales, de même que la nature des différens composés savonneux qui en peuvent résulter.

On ne peut découvrir la nature de l'acide & de l'huile, leur composition & leurs effets réciproques, sans l'analyse de leur décomposition.

Tous les acides sont des sels liquides, qui par eux-mêmes ne peuvent rester dans un état de coagulation. Les acides minéraux sont plus ou moins volatils ; c'est une qualité qui leur est commune, mais leur pesanteur differe entr'eux. L'acide vitriolique est moins volatil & plus pesant que l'esprit de nitre, & ce dernier plus que l'esprit de sel.

Les acides peuvent être décomposés, avec une double quantité d'esprit de vin, mêlés ensemble, étant distillés & cohobés plusieurs fois avec leur résidu ; c'est une opération longue & pénible, sur-tout

avec les acides végétaux; il ne résulte de leur décomposition qu'une eau insipide élémentaire & une terre sulphureuse, plus ou moins abondante, & fixe dans le creuset, suivant la nature de l'acide. Cette terre ne peut plus se combiner avec le liquide dont elle est sortie, son extrême division formoit alors le principe constituant du corrosif des acides.

L'effervescence qui provient du mélange de l'acide avec l'alcali, n'est due qu'à une affinité intime, ou à une sympathie entre les deux substances, & non pas à une contrariété réciproque, ni même à l'air fixe, comme pensent les modernes. L'effet des acides sur les huiles est aussi le même qu'avec les alcalis; plusieurs expériences nous ont démontré clairement que les acides ou le phlogistique sont de même nature, & ne font qu'une seule & même chose. Le sel alcali n'est que de la terre subtile & du phlogistique concentré & fixe ensemble par le feu. Ce sel fixe, par cette composition, acquiert la propriété d'entrer en fusion, étant soumis au feu, ce qui est une preuve de la présence de son phlogistique & d'une humidité concentrée. Aucun sel alcali n'est formé par la nature; c'est l'ouvrage de l'art & l'effet d'une nouvelle production du feu qui le développe & le rend très-susceptible de se saturer d'acide, & d'attirer l'humidité de l'air, comme la chaux vive.

Les huiles dans le savon alcalin ne changent point de nature; on les sépare aisément du sel alcalin par différens moyens, soit par la distillation du savon, ou avec l'acide vitriolique, ou avec la craie, &c.

Dans le savon acide, les huiles, au contraire, sont totalement détruites. Il se forme de la combinaison de l'huile avec l'acide, & de leurs décompositions réciproques, une substance gommeuse irréductible à sa première nature, qui ne diffère en rien des autres gommés; leur résultat est aussi le même par l'analyse. On peut regarder toutes les gommés, comme des espèces de savons naturacides végétaux.

Pour parvenir à composer le savon acide, on fait un mélange d'acide le plus concentré & d'huile quelconque; si l'opération est bien faite, après une forte effervescence, il en résultera un savon acide qui aura les propriétés des autres savons. Le succès sera complet si on se sert d'intermede, tel que des sels neutres qui participent de l'acide vitriolique, & qu'on fera dissoudre dans cet acide avant de le projeter sur l'huile. Pour servir d'intermede aux huiles, on aura recours au sucre. Cette préparation préliminaire doit précéder leur combinaison avec les acides. Elle est sur-tout essentielle, avec les acides nitreux, marins, & acéteux. Les substances gommeuses, comme la gomme-laque, la gomme-copale, & autres

de ce genre, portent avec elles leur intermede. Les huiles essentielles ne sont pas propres à faire les savons acides, elles se dissipent trop aisément dans le moment d'effervescence; cependant les acides les décomposent même jusqu'à les enflammer.

Les odeurs & les couleurs qui se manifestent dans la composition des savons acides, ne participent point de leur première nature, elles varient entr'elles tant par la différence des acides que des huiles qu'on emploie. On ne peut point donner de raisons suffisantes sur la cause de ces phénomènes.

La combinaison de l'acide vitriolique avec les huiles végétales, produit des substances savonneuses assez fermes, plus ou moins brunes, on peut aisément les blanchir par art, elles ont chacune leur odeur particulière: le même acide combiné avec les graisses & les huiles animales forment un savon plus brun que les précédens; cependant, il est plus ferme & plus susceptible de s'éclaircir.

Les huiles minérales de pétrole, d'asphalte, &c. forment avec l'acide vitriolique une matière concrète très-noire & très-fœtide, les différentes combinaisons & décompositions d'huiles avec le même acide, produisent des savons acides solubles dans l'eau, qui nettoient le linge, &c. qui décruent la soie; enfin qui ont les mêmes propriétés que les savons alcalins; ils ont aussi des vertus qui diffèrent peu des gommes, ils brûlent de même & donnent des résultats semblables. Toutes les substances huileuses, graisseuses, résineuses, bitumineuses, éprouvent la même métamorphose, avec les acides nitreux, marins, & acéteux, les savons en sont même plus blancs qu'avec l'acide vitriolique, & leur combinaison en est plus difficile.

On peut conclure que les nouveaux savons acides sont aussi utiles dans les arts & métiers que les savons alcalins, puisqu'ils en ont les mêmes propriétés & que leur effet est semblable. Dans l'art de guérir ils ont un plus grand avantage que les savons alcalins, & doivent être préférés à ces derniers, sur-tout pris intérieurement; les savons acides sont analogues aux liqueurs du corps humain. Ils n'entraînent point avec eux les inconvéniens des savons alcalins, qui sont, à la vérité, des fondans & des obstruans, mais ils divisent trop le sang, au point de le dissoudre & de produire des maladies plus graves que celles qu'on se proposoit de détruire. Les savons acides peuvent être employés, sans aucun inconvénient & avec plus de succès, que les savons alcalins, comme lithontriptiques. Je les crois aussi plus énergiques dans les obstructions & autres maladies, dans lesquelles le savon alcalin est pris comme altérant; quelques observations me déterminent à exposer mon sentiment, mes vœux seroient accomplis, si les savons acides pouvoient être des spécifiques dans quelques maladies chroniques.

Le regne végétal nous offre plusieurs substances natura-favonneuses : le suc des plantes, tel que celui de la grande-confoude, de la racine de guimauve, de la mauve, de même que le mucilage de la graine de lin, &c. sont des savons naturels qui nettoient le linge, la laine, la soie aussi-bien que les autres savons. Il seroit à désirer qu'on fit usage des suc mucilagineux des plantes ou de leur extrait pour décruer la soie, au lieu du savon alcalin, qui l'énerve & l'altère. On peut même la résoudre en liqueur, si on la laisse bouillir quelques heures dans une eau alcaline.

La partie gélatineuse, le fiel de bœuf, l'urine fraîche ou putréfiée, la partie caféuse du lait, les graisses rancies, sur-tout si elles ont conservé quelques parties gélatineuses, sont de très-bons savons naturels acides qui peuvent suppléer aux artificiels.

On trouve dans le regne minéral, les terres bolaires, les argilles qui sont des matieres natura-favonneuses; les fabricans de draps en font un grand usage pour dégraisser & préparer leurs étoffes de laine à la teinture.

Ces savons naturels des trois regnes ont les mêmes propriétés que les savons faits par art, si leur usage en étoit plus fréquent, ce seroit un moyen économique pour les fabriques qui font une grande consommation de savon alcalin.



NOUVELLES LITTÉRAIRES.

LACADÉMIE Electorale de Baviere, à Munich, avoit proposé, en 1777, pour la seconde fois, la question : « *Y a-t-il une vraie analogie physique entre la force électrique & la force magnétique ? & au cas qu'on prouve qu'il y en ait une, on demande : Si & comment ces forces agissent sur les corps des animaux ?* » L'Académie n'a proprement décerné le prix à aucune des pieces, mais elle a honoré d'une médaille d'or de 20 ducats, celle qui portoit pour devise : *Homo naturæ Minister & Interpres, tantum facit & intelligit, quantum de naturæ ordine re & mente observaverit, nec amplius scit aut potest*, dont l'auteur est M. J. N. Van-Swinden, professeur de philosophie à Franneker, en Frise, correspondant de l'académie de Paris, & membre des sociétés de Harlem & d'Utrecht : & d'une médaille de 10 ducats, le Mémoire qui portoit pour devise : *Honorum, quanvis manifesto experimento nitantur, operosum est, vel potius impossibile causam explorare, &* dont l'auteur est M. Selestin Steigler, professeur de mathématique à Ratisbonne.

L'académie propose pour le prix de 1779, la question suivante : « *Quelles sont les parties constituantes de l'arsenic ? quelle est son action sur les métaux & sur les demi-métaux ? à quel but est-il destiné dans les mines ? & est-il certain qu'il ne sert ni à former, ni à perfectionner les métaux, mais qu'il est plutôt nuisible qu'utile ?* » Comme l'académie de Berlin a déjà proposé une pareille question, on suppose qu'on connoît les raisonnemens & les expériences de M. Monnet (1) & d'autres physicien, & l'on demande de nouveaux raisonnemens, de nouvelles expériences, de nouvelles vues.

Le prix consiste en une médaille d'or de 50 ducats : & il faut envoyer les pieces en latin, en françois, ou en allemand, franc de port, à M. Ildefonse Kennedy, secrétaire de l'académie, avant la fin de juillet 1779.

Programme de la Société des arts de Geneve. PREMIERE QUESTION. La société avoit proposé, en 1776, une question sur la maniere de perfectionner le lèton, & de remplacer celui qui est connu sous le nom de *cuivre jaune de chaudiere*. Elle n'a reçu qu'un seul Mémoire sur ce sujet, & elle a eu le regret de ne pouvoir pas le couronner.

(1) Ce Mémoire est imprimé dans le Journal de Physique, ann. 1773, t. 2, p. 291.
Tome XII, Part. II. AOUT 1778. X

La société propose de nouveau cette importante question aux recherches des artistes ; elle prie ceux qui voudront s'en occuper, de se procurer une connoissance exacte du meilleur *laiton de chaudiere*, qui doit être toujours leur objet de comparaison, & de consulter des horlogers instruits & jaloux de la perfection des matieres qu'ils emploient ; elle les prévient encore qu'il est nécessaire d'user de quelque moyen pour affiner le grain après la premiere fusion, & pour rompre la cristallisation produite par le refroidissement, afin de pouvoir employer ce métal aux pieces les plus délicates de l'horlogerie, sans courir le risque de les rompre.

La société continue donc à demander deux bandes de laiton, dont chacune ait six pouces de longueur, un pouce & demi de largeur, & trois lignes d'épaisseur, au moins, qui remplissent les conditions suivantes, savoir : Que les parties de ce métal soient homogènes & bien liées ; que forgé à froid pendant long-temps avec les soins requis, il acquiesse le plus de dureté & d'élasticité possibles, sans se fendre ni s'écailler ; qu'il présente à la cassure des grains fins, égaux, & d'une belle couleur jaune ; que dans les épreuves qu'en feront les artistes, il puisse se diviser en petites parties sans qu'elles se détachent ; & qu'enfin il soutienne l'action du mercure au dosage, sans se tourmenter ni se désunir.

L'Artiste qui aura produit ces pieces de laiton, exposera ses procédés dans un Mémoire, en désignant l'espèce de cuivre rouge dont il se sera servi pour cela.

Le prix sera d'une médaille d'or de 25 louis ; ou une médaille d'argent de même grandeur, avec le surplus en espèces, au choix de l'artiste. L'accessit sera une médaille d'argent.

SECONDE QUESTION. On demande les moyens les plus expéditifs & les moins dispendieux pour adoucir l'or allié sur le rouge, au titre de 18 karats & au dessus ; en supposant que l'or employé dans les ateliers se trouvât aigre par un mélange d'étain, de plomb, de zinc ou d'autres corps étrangers, il faudroit indiquer des signes auxquels on pût reconnoître quelle est celle de ces matieres qui altere la ductilité de l'or ? & quels sont les différens corps qu'il faudroit appliquer à l'or en fusion pour détruire ou absorber ces différens principes qui le rendent aigre ?

Quant au fer, comme il met un obstacle à l'éclat des émaux transparens qu'on applique sur l'or, sans diminuer beaucoup sa malléabilité, on voudroit connoître les moyens de séparer le fer de ce métal, quand il y a été introduit par le cuivre dans l'alliage.

On souhaiteroit encore savoir comment on pourroit dépouiller l'or des sels avec lesquels on l'a fondu ; s'il est vrai, comme le disent les artistes, que ces sels ne peuvent être unis à l'or sans nuire à

plusieurs ouvrages, & particulièrement aux émaux transparens en diverses couleurs ?

Enfin, la société désireroit que tous les procédés altérassent le moins possible l'alliage qu'on est obligé de donner à l'or, & qu'ils fussent décrits de la manière la plus détaillée.

Le prix sera une médaille d'or de dix louis; ou une médaille d'argent avec le surplus en especes, au choix de l'artiste. L'Accessit sera une médaille d'argent.

TROISIEME QUESTION. On propose un prix de 24 louis, ou une médaille en argent avec le surplus en especes, au choix de l'auteur ou de l'artiste, qui produira le meilleur Mémoire ou le meilleur instrument tendant à la perfection de quelqu'un des arts qui s'exercent dans Geneve, comme l'horlogerie, la bijouterie, la teinture, l'architecture-pratique, la tannerie, les arts relatifs au dessin, &c.

L'on exige que les Mémoires renferment quelques découvertes ou quelques vues nouvelles sur les objets dont ils traiteront; & quoique la société se propose de ne couronner que celui qui lui paroîtra le meilleur, en le jugeant par son importance & son utilité, elle ne laissera pas sans récompense les auteurs qui auront le plus approché dans leurs ouvrages de celui qui sera couronné, & elle accordera des primes en conséquence.

QUESTIONS SUR L'ECONOMIE.

PREMIERE QUESTION. Quelle est la meilleure méthode d'établir & d'entretenir les prés naturels & artificiels, relativement aux diverses plantes qui les composent; & quels sont les moyens de détruire les plantes, les insectes & les autres animaux qui leur sont nuisibles ?

On invite ceux qui voudront traiter cette question, à faire connoître, en particulier, les bons & les mauvais effets du gips, dans les cas sur-tout où les terres se mettent en prés & en champs.

On s'attend que les Mémoires seront appuyés sur des expériences.

Le prix sera une médaille d'or de seize louis; ou une médaille d'argent de même grandeur avec le surplus en especes, au choix de l'auteur. L'accessit sera une médaille d'argent.

Ce prix sera décerné par le comité d'économie.

SECONDE QUESTION. Quelles sont les causes qui font fumer les cheminées, & quelle seroit la meilleure méthode d'en construire qui ne fussent pas sujettes à cet inconvénient, & qui en même-temps fussent propres à économiser le bois, sans diminuer le degré de chaleur ?

Le prix sera une médaille d'or de 16 louis; ou une médaille d'argent avec le surplus en especes au choix de l'auteur; il sera aussi décerné par le comité d'économie, & l'accessit sera une médaille d'argent.

Le même comité ayant appris que M. *Jelieu* avoit publié, en 1772, un ouvrage contenant de nouvelles vues sur les moyens de

conserver & de multiplier les abeilles, il invite les personnes qui auront suivi les directions de cet ouvrage à communiquer par écrit au comité le résultat de leurs expériences; on trouvera le comité disposé à témoigner sa reconnaissance à ceux qui voudront contribuer, par ce moyen à perfectionner cet objet d'économie.

Tous les savans & artistes, soit étrangers, soit genevois, & les membres même de la société, sont invités à envoyer des Mémoires, & seront admis à concourir aux prix.

Les seules personnes exceptées du concours, sont les membres de chaque comité pour les questions qui les concernent. Ainsi les membres du comité des arts ne pourront point concourir aux prix sur les questions qui traitent des arts, ni les membres du comité d'économie sur celles qui, par leur nature, devront être jugées par ce comité.

On n'admettra point non plus au concours, les Mémoires dont les auteurs se feront fait connoître directement ou indirectement; ils sont priés d'inscrire leur nom dans un billet acheté & annexé au Mémoire, & ce billet ne fera point ouvert, à moins que le mémoire n'ait mérité le prix ou l'accessit.

Les Mémoires & réponses aux questions sur les arts, seront adressés, francs de port, à M. de Saussure, professeur de philosophie, président du comité des arts; & les réponses aux questions sur l'économie seront adressées de même à M. Calandrini, ancien auditeur de la justice, président du comité de l'économie.

Le terme fatal pour la réception des Mémoires, sera le premier novembre 1778.

Les prix seront délivrés dans l'assemblée générale de la société, le 25 avril 1779, aux auteurs ou à leurs fondés de procuration.

Programme de l'académie royale des belles-lettres, sciences & arts de Bordeaux. Du 17 mars 1778.

L'académie, par son programme du 13 janvier 1772, avoit fixé au commencement de cette année, la distribution du prix extraordinaire, qu'un citoyen, aussi généreux que sensible, avoit consacré entre ses mains, pour le Mémoire qui indiqueroit les meilleurs moyens de préserver les negres qu'on transporte de l'afrique dans les colonies, des maladies fréquentes & si souvent funestes, qu'ils éprouvent dans ce trajet.

Elle n'a reçu qu'un petit nombre de pieces sur ce sujet; & dans ce nombre, tres-peu lui ont paru mériter son attention. Elle a seulement distingué un Mémoire imprimé, portant cette épigraphe: *Le principal devoir de l'homme en société est d'être humain, de l'être pour tous les états pour tous les âges & pour tout ce qui n'est point étranger à l'homme*; & une Dissertation manuscrite, portant cette devise: *Natura gaudet consuetis; ægrè fert insolita quæque.* Boerh. *Inst. Med.* mais ces deux ouvrages mêmes ne lui ayant point paru avoir suffisamment

rempli les différens objets qu'elle avoit tracés aux auteurs, relativement à la question, & lui ayant laissé trop à désirer, pour pouvoir la déterminer à leur décerner la couronne, elle n'a adjugé le prix à aucun.

Le citoyen zélé qui avoit offert ce prix, toujours animé du bien public, a désiré que la même somme de *douze cens livres* qu'il y avoit destinée, servît encore de prix à quelqu'autre question également utile pour l'humanité.

L'Académie a cru ne pouvoir mieux entrer dans ses vues, qu'en demandant pour sujet de ce nouveau Prix : *Le moyen de prévenir, dans l'usage ordinaire d'allaiter les enfans-trouvés, les dangers qui en résultent, soit pour ces enfans, soit pour leurs nourrices, & par une suite nécessaire, pour la population en général; ou bien, que l'on indique la méthode la meilleure, & en même temps la plus économique, de suppléer au lait de femme pour la nourriture de ces enfans.*

En proposant le dernier membre de cette question, l'académie n'ignore point que des médecins célèbres s'en sont occupés en divers temps; que de zélés administrateurs en ont fait l'objet de leur sollicitude (1); que des citoyens respectables en ont fait celui de leurs recherches; qu'un magistrat, dont les vues patriotiques rendront à jamais la mémoire chère à l'humanité, avoit, à ses dépens, fait à ce sujet, l'entreprise la plus digne d'un grand cœur (2). Elle n'ignore pas que, même chez les nations étrangères, le premier des devoirs maternels est sacrifié à l'usage d'élever les enfans sans nourrices (3).

Cette compagnie fait que des auteurs, prétendant que tout lait, en général, étant sujet à s'aigrir facilement, pouvoit ainsi donner des tranchées & la diarrhée aux enfans, & être regardé comme la cause de tous les maux auxquels ils sont sujets, ont voulu l'exclure absolument de leur nourriture, & lui substituer des bouillies faites ou avec la fleur de farine, ou avec du pain dans de l'eau ou de la petite biere (4)... que d'autres, proscrivant seulement le lait de femme, comme plus susceptible de s'altérer par les causes physiques & morales, & regardant celui des animaux comme moins sujet à cette altération, ont voulu qu'on substituât ce lait à celui des nourrices. (5).

Mais elle fait que, contre le système des premiers, on a objecté

(1) En 1680, les administrateurs de l'Hôpital des enfans trouvés de Paris. En 1775; les administrateurs de celui d'Aix en Provence.

(2) M. de Chamouffet, maître des comptes, mort le 27 avril 1773.

(3) En Angleterre, dans la Baviere, &c.

(4) Van-Helmont, *Infantis nutritio ad vitam longam...*

(5) Brouzet, *Essai sur l'Education médicinale des Enfans*. Vandermonde, *Essai sur la maniere de perfectionner l'espece humaine.*

que les bouillies, de quelque espèce qu'elles soient, forment un aliment trop indigeste pour les enfans nouveaux-nés, auxquels il faut un chyle, pour ainsi dire, tout formé, qui séjourne peu dans leur estomac; & que cette nourriture, du moins jusqu'à ce qu'ils aient atteint l'âge d'environ huit mois, n'étoit propre qu'à leur donner le carreau, ou des coliques convulsives des plus violentes (1).

Elle fait que, contre l'opinion des seconds, on a relevé que les animaux n'étoient pas moins sujets à des passions vives, également propres à altérer leur lait; qu'on nuisoit à la qualité de cet aliment si on gardoit les meres dans les étables; & que si on les laissoit paître dans les prairies, elles s'y nourrissoient souvent d'herbes dangereuses, telles que les tithymales, &c. qui changeoient le goût de leur lait, d'une manière sensible, & pouvoient le rendre funeste: que d'ailleurs, en faisant chauffer ou cuire ce lait pour en faire de la bouillie, on lui faisoit perdre ses principes les plus subtils & les plus balsamiques, inconvénient inévitable, toutes les fois que le lait ne passe pas immédiatement de l'animal qui le fournit, dans la bouche de l'enfant qui le reçoit (2).

L'académie a donc vu des doutes subsister encore sur cette matière des inconvéniens présentés de toutes parts, & l'incertitude sur le meilleur moyen d'élever les enfans sans nourrices, errer toujours autour de leur berceau. Elle a vu les gens de l'art demander & attendre encore la réponse de l'expérience (3); elle a cru devoir exciter un nouveau zèle sur cet objet, & inviter à de nouveaux efforts qui puissent enfin assurer, pour les enfans-trouvés, une nourriture exempte de tout danger, dans le cas où il ne seroit pas possible d'éviter tous ceux qu'on a plus particulièrement aujourd'hui à redouter du seul aliment que la nature sembloit avoir préparé pour ces être infortunés.

M. Dupré de Saint-Maure, intendant de Bordeaux, instruit du dessein de cette compagnie, & frappé de l'importance de la question qu'elle vouloit proposer, a désiré de concourir aussi à la juste récompense qui seroit due à l'auteur qui la résoudroit avec succès; & il a fait, en conséquence, remettre à l'académie une somme de *huit cents livres*, pour être ajoutée aux *douze cents* qui doivent former le prix: en sorte que ce prix sera de *deux mille livres*.

L'Académie en fera la distribution le 25 août 1781: mais elle désire que les auteurs qui voudront concourir, lui fassent parvenir

(1 & 2) M. Lorry, *Traité des Alimens*. M. Déseffartz, *Traité de l'Education corporelle des Enfans en bas-âge*.

(3) Consultation de la faculté de médecine de Paris, en 1680. . . . Voyez le *Journal des Savans*, année 1680, & le *Journal de Médecine*, année 1775, Tome XLIV, page 307.

leurs ouvrages, dès le mois de janvier de la même année. Elle les prévient aussi qu'elle n'accueillera aucun des moyens qu'ils pourront avoir à proposer pour satisfaire à sa demande, qu'autant qu'ils feront établis sur l'expérience, & que les succès en feront bien & dûement certifiés.

Au reste, quoiqu'elle ait circonscrit dans de certaines bornes le sujet auquel elle a consacré ce prix, elle verroit avec plaisir les auteurs étendre aussi leurs recherches, & proposer leurs vues sur le meilleur régime à faire observer aux enfans-trouvés, au sortir du premier âge, & sur la manière de les conduire & de les élever, la plus propre à les conserver à l'état. En présentant de nouvelles idées sur ces objets en particulier, ou en perfectionnant celles qui peuvent être connues, ils acquerroient d'autant plus de droits à la reconnaissance publique, que l'académie n'a pas cru devoir leur imposer cette obligation.

Les ouvrages pourront être écrits, ou en françois ou en latin; on n'en recevra point dans d'autres langues: & les auteurs sont priés de ne point se faire connoître; ils mettront seulement leur nom, avec leurs qualités, dans un billet cacheté, joint à leur ouvrage.

Les paquets pourront être envoyés à M. l'intendant, qui les fera remettre à l'académie, ou adressés, francs de port, à M. de Lamontaigne, conseiller au parlement, & secrétaire perpétuel de l'académie.

T A B L E

D E S A R T I C L E S

Contenus dans le mois d'Août.

MÉMOIRE de M. l'abbé Moline, prieur chevecier de la commanderie de saint-Antoine, ordre de Malte, à Paris, couronné par la Société libre d'émulation, établie à Paris pour l'encouragement des arts & des inventions utiles, & qui a obtenu le prix de 600 livres sur cette question: Quelle est la meilleure manière de construire les alambics & les fourneaux propres à la distillation des Vins, pour en tirer l'eau-de-vie? page 81

Observations sur la reproduction des parties, & nommément de la tête des limaçons à coquilles, par M. Muller, conseiller d'état du Roi de Danemarck, III

Observations faites à Narbonne, pour connoître la diminution de la cha-

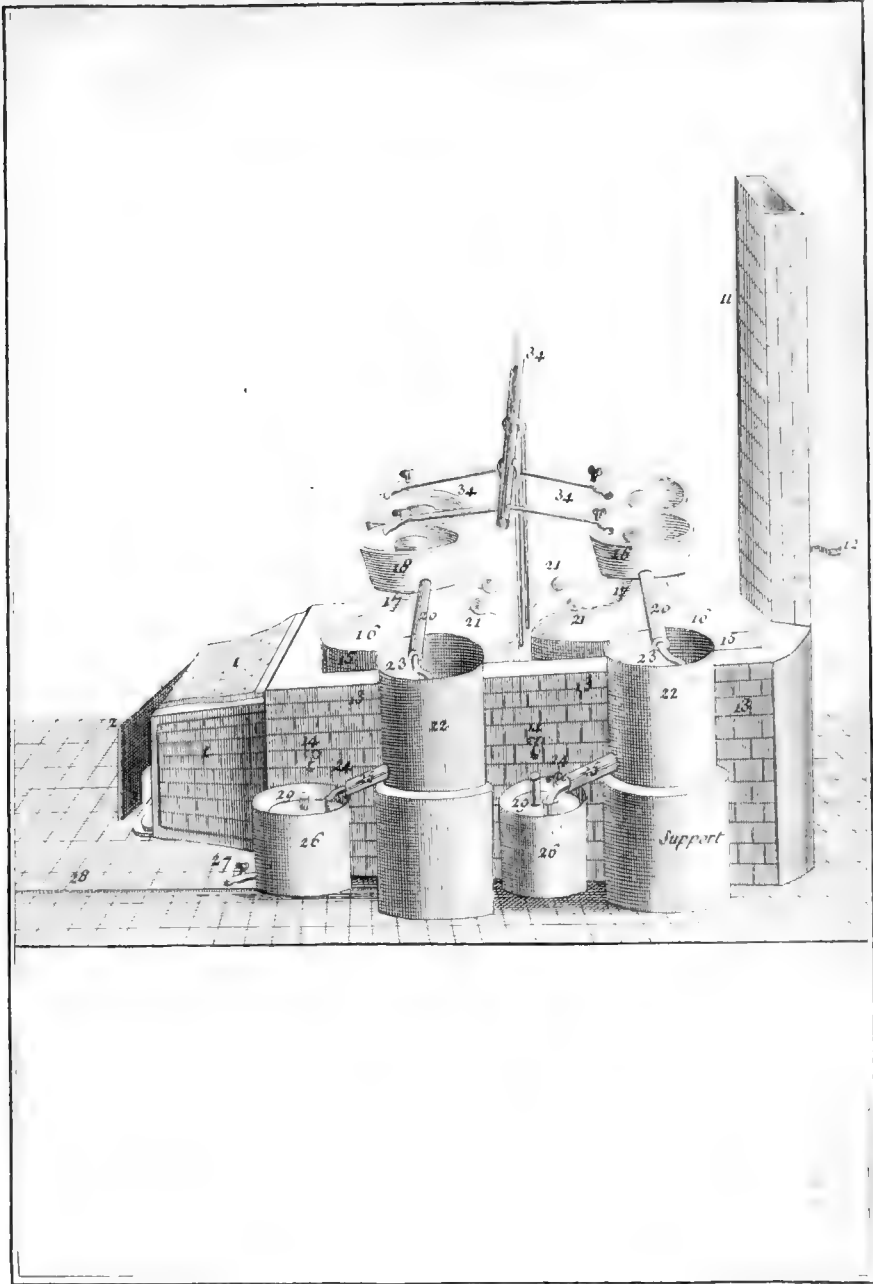
168	OBSERVATIONS SUR LA PHYSIQUE, &c.	
	<i>leur du soleil pendant son éclipse du 24 juin 1778 ; par M. de Marcorel, baron d'Escale & membre de plusieurs académies,</i>	118
	<i>Observation de l'éclipse du 24 juin 1778, faite à Lyon au collège de la Trinité. Lu à l'académie de cette ville le 30 juin, par M. Lefèvre, de l'Oratoire, associé,</i>	121
	<i>Lettre adressée à l'auteur de ce recueil, sur l'établissement de plusieurs sociétés, dont le but seroit de s'occuper essentiellement, & chacun séparément, d'une branche de science ; par M. de M. V.</i>	123
	<i>Observations sur une fontaine singuliere de l'Anjou ; par M. l'abbé Pichon, historiographe de Monsieur,</i>	126
	<i>Observations sur une décomposition de lumiere, faussement appelée Ombres-bleues ; par M. J. A. Mongez, chanoine régulier, professeur de philosophie de saint-Lô, de l'académie royale des sciences, belles lettres & arts de Rouen,</i>	127
	<i>Lettre de M. de Morveau, sur l'alliage de l'argent & du fer,</i>	135
	<i>Mémoire sur l'usage qu'on pourroit faire du phénomène de la mer lumineuse, relativement à la navigation ; par M. l'abbé Dicquemare, de plusieurs sociétés & académies royales des sciences, belles-lettres & arts de France, Espagne, Allemagne, &c.</i>	137
	<i>Mémoire sur les élémens & les affinités ; par M. le comte de la Cépède, membre de plusieurs académies,</i>	141
	<i>Fait à vérifier, & problème à résoudre, sur les variations de l'aiguille aimantée,</i>	147
	<i>Considérations sur l'alcali du tartre, & le nitre artificiel de M. Margraff ; par M. B. Tréboel, apothicaire à Groningue, & membre de la société des sciences de Hollande,</i>	148
	<i>Notes sur les oiseaux monstrueux, nommés Dronte, Dodo, Cygne capuchonné, Solitaire & oiseau de Nazare, & sur la petite Isle de sable, à 50 lieues environ de Madagascar ; par M. Morel, écrivain principal des hôpitaux au Port-Louis de l'Isle de France,</i>	154
	<i>Mémoires sur les savons acides, naturels & artificiels ; par M. Mollérat de Souhey, médecin ordinaire du roi,</i>	157
	<i>Observ. sur la chaleur du mois de juillet ; par M. Valmont de Bomare,</i>	160
	<i>Nouvelles littéraires,</i>	161

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

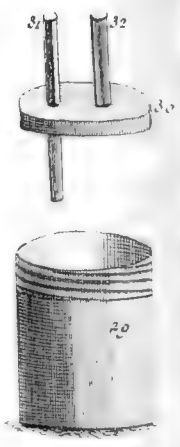
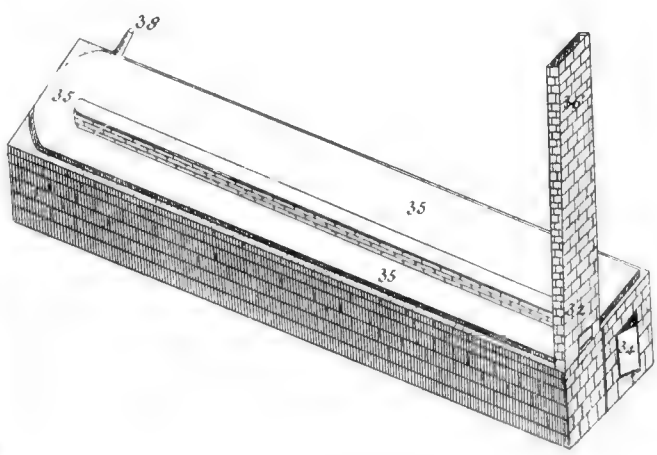
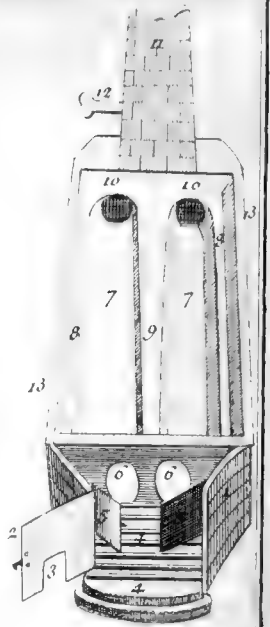
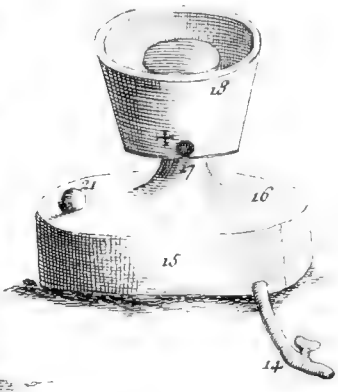
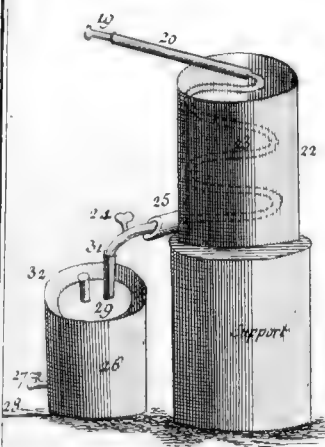
J'AI lu, par ordre de Monseigneur le Garde des Sceaux, un Ouvrage ayant pour titre: *Observations sur la Physique, sur l'Histoire naturelle & sur les Arts, &c. par M. l'abbé ROZIER, &c.* La collection de faits importants qu'il offre périodiquement à ses Lecteurs mérite l'accueil des Savans ; en conséquence, j'estime qu'on peut en permettre l'impression. A Paris, ce 24 Août 1778.

VALMONT DE BOMARE.

JOURNAL









JOURNAL DE PHYSIQUE.

SEPTEMBRE 1778.

S U P P L É M E N T

Aux Expériences sur les Fourmis ;

Par M. l'Abbé FONTANA, *Physicien de S. A. R. le Grand-Duc de Toscane, & Directeur du Cabinet d'Histoire Naturelle, à Florence.*

J'AI dit dans la première partie de mon Mémoire sur les émanations des fourmis, que l'odeur vineuse & nauséabonde, qui se fait vivement sentir lorsqu'on respire l'air d'une bouteille remplie en partie de fourmis, n'est pas plus un effet de l'air fixe, que celui de l'air non renouvelé de la respiration des autres animaux.

J'ai dit encore qu'il n'y avoit pas d'apparence que cet odeur vint de quelque substance acide sous forme d'air élastique. Elle m'a paru plutôt une vapeur humide, ou émanation formée par les corpuscules flottans dans l'air, qui sortoient des fourmis, & dont l'aggrégation est rompue, comme elle est dans les molécules qui constituent les odeurs des plantes, des substances animales, végétales & fossiles. Il y a des substances qui transmettent très-abondamment à une très-grande distance, leurs principes odoriférans, qui sont même très-forts & capables d'exciter les sensations les plus vives, sans qu'on puisse soupçonner que l'air fixe, ou quelques autres vapeurs aériennes élastiques, y aient la moindre part.

J'ai même fait quelques expériences pour voir si les odeurs des fleurs pouvoient altérer l'air commun. J'ai rempli de roses, de jasmins, de girofles, de dislérens vaisseaux que j'ai tenu enfermés plusieurs heures. L'air des récipients ne m'a paru diminué ni détérioré. Les animaux l'ont respiré très-bien ; les chandelles y ont brûlé comme dans l'air commun, & l'air nitreux l'a diminué comme auparavant.

J'ai fait remarquer en même temps que mes expériences n'ont été faites que sur 12 onces de ces insectes & que les résultats que j'en avois obtenus, ne pouvoient être que proportionnés à la quantité

des fourmis que j'avois employées. J'y ai de plus remarqué que je supposois que mes fourmis n'eussent rien perdu de leur activité & vigueur.

J'ai eu occasion dernièrement d'examiner une fourmilliere à la campagne. Je détirois répéter une partie de mes expériences, & m'assurer si les fourmis infillent quelque liqueur lorsqu'elles piquent, ou si elles jettent par quel'qu'autre partie de leur corps, quelque liqueur capable de produire les effets qui leur sont attribués par les auteurs. Voilà quelles ont été mes expériences.

1°. D'abord, j'ai introduit au milieu de la fourmilliere une chandelle allumée. Cette chandelle étoit si courte, que la flamme n'étoit éloignée des fourmis qu'environ d'un pouce. Elle y brûloit tout comme dans l'air commun, quoique je l'y aye tenue long-temps, & que je l'aye promenée autour de la fourmilliere.

2°. J'ai exposé un morceau de papier teint par le suc des raves, à un pouce & demi de distance des fourmis, & l'y ai laissé pendant 2 ou 3 minutes. Il n'est point devenu rouge, & n'a aucunement changé de couleur.

3°. J'ai mouillé d'huile de tartre les parois internes d'un verre qui avoit quatre pouces de hauteur & 2 de largeur; & l'ayant placé renversé sur la fourmilliere, je l'y ai laissé pendant une heure; mais l'huile de tartre n'a point cristallisé comme elle le fait avec l'air fixe.

4°. J'ai couvert de nouveau la fourmilliere avec un vaisseau ouvert en dessous & en dessus, qui avoit environ 7 pouces de hauteur, 5 pouces de largeur à l'ouverture de dessous, & 3 pouces à l'autre. Cette ouverture supérieure étoit couverte d'un papier assujetti avec une ficelle. J'ai laissé dans cet état mon vaisseau pendant plus d'une demi-heure, & après cela, ayant fait une ouverture dans ce papier, j'y ai introduit immédiatement un moineau suspendu avec un fil. Ce moineau touchoit presque au fond de la fourmilliere; je l'y ai laissé pendant 5 minutes & même davantage; & l'ayant retiré après, je l'ai trouvé vivant; il paroissoit pourtant avoir un peu souffert, tenant les yeux fermés pendant quelques minutes.

J'ai introduit tout de suite un second moineau dans le même vaisseau, & l'ayant retiré après 6 minutes, il paroissoit aussi vif qu'il étoit auparavant.

5°. J'y ai introduit aussi une grenouille que j'ai laissée pendant 6 minutes dans le vaisseau. Après ce temps, elle étoit un peu abattue, ou du moins elle avoit les yeux fermés.

6°. J'y ai fait entrer une autre grenouille, que j'y ai tenue encore plus long-temps que la première; mais elle parut n'avoir rien souffert, & avoit les yeux ouverts.

7°. J'ai retiré le vaisseau ci-dessus dont j'avois couvert la fourmilliere, & j'ai approché mon nez des fourmis pour en reconnoître l'odeur, qui m'a paru être à peine sensible, ou du moins pas bien forte. J'ai recouvert de nouveau la fourmilliere avec le vaisseau décrit ci-dessus, auquel j'avois appliquée un nouveau papier; après un quart d'heure, j'ai fait un trou à ce papier, & j'ai respiré l'air qui y étoit renfermé. L'odeur en étoit très-forte, presque vineuse, ingrate, insupportable, & très-différente de celle de l'air fixe & des acides connus.

J'ai mis dans un verre environ une demi-once de fourmis choisies & vives, & l'ai couvert avec un papier. Après 20 minutes, ayant respiré l'air de verre, je l'ai trouvé d'une odeur très-forte & très-piquante.

Ayant un peu agité le verre pour en irriter les fourmis, l'odeur m'en parut beaucoup plus forte qu'auparavant & plus insupportable. Mais dans toutes ces expériences, quoique je les aye répétées plusieurs fois, que j'aye respiré cet air non renouvelé des fourmis, je n'en ai pas ressenti le plus léger mal de tête.

8°. J'ai rempli une bouteille de cet air, en versant le mercure dont elle étoit remplie dans une autre bouteille vuide. La bouteille où étoit le mercure n'étoit éloignée que d'un pouce & demi tout au plus de l'endroit de la fourmilliere où les fourmis étoient plus ferrées. L'air qui entroit dans la bouteille lorsque j'en versois le mercure, devoit être au moins par la plus grande partie, de l'air infecté par les fourmis.

J'ai mesuré exactement cet air, je l'ai agité long-temps dans l'eau, & j'ai vu qu'il n'étoit point diminué.

9°. J'ai voulu examiner les qualités de cet air par l'air nitreux; & j'ai trouvé qu'il donnoit les mêmes résultats que l'air environnant mis dans une bouteille bien seche & bien scellée; de sorte qu'il paroît que cet air des fourmis n'est pas fort différent de l'air commun, & qu'il n'est point altéré par les émanations des fourmis.

10°. J'ai mis une once de fourmis vivantes dans un tuyau fermé d'un côté, & dont la capacité pouvoit contenir six onces d'eau: j'ai placé ce tuyau renversé sur du mercure; l'y ayant laissé pendant 30 heures, j'ai trouvé que les fourmis étoient mortes.

J'ai mesuré l'air contenu dans ce tube, & après l'avoir fait passer au travers de l'eau & l'y avoir secoué, j'ai trouvé qu'il étoit diminué d'² eme.

L'air nitreux l'a réduit à III — 10 & à III — 20. Une lumière s'y est éteinte plusieurs fois.

Cela fait voir que cet air n'est qu'air commun un peu phlogistiqué,

comme l'est celui qui a été respiré par d'autres animaux, & non renouvelé.

11°. Pour suivre mes expériences, j'ai manié un très-grand nombre de fourmis, & elles ont monté plusieurs fois sur mes mains. Quelques-unes m'ont causé sur le dos de la main une sensation incommode & piquante. Les doigts me faisoient un peu de douleur, & il m'a paru que le sentiment du tact en étoit sensiblement engourdi.

Une fourmi marchant sur un de mes doigts, dont la peau étoit par accident un peu déchirée, j'ai voulu la saisir, & ayant éprouvé dans ce moment une douleur très-vive à l'endroit où la peau étoit déchirée, j'ai observé qu'il y avoit un peu de liqueur claire comme de l'eau; je l'ai touchée avec la langue, & j'ai trouvé cette liqueur très-acide.

Cet accident m'a fourni l'occasion de faire un grand nombre de nouvelles observations sur cette liqueur acide.

12°. J'ai voulu m'assurer, avant tout, si cette liqueur acide sort sous forme liquide des fourmis, & j'ai trouvé tout de suite qu'en les écrasant entre deux papiers colorés de jus de raves, elles y laissoient de grandes taches d'un rouge très-vif. Cette liqueur, non-seulement peut rougir le jus de raves & le tournesol, mais même la teinture de violettes, ce qui fait voir que c'est un acide très-fort & à découvert. Mes doigts & mes mains, après avoir touché les fourmis, en étoient devenues acides au goût, légèrement humides, & coloroient du plus beau rouge le papier teint par le jus de raves.

13°. Il me restoit à examiner quelle partie du corps des fourmis fournissoit cet acide, & si l'odeur vineuse & forte provenoit de l'acide lui-même.

Je m'en suis bientôt assuré, & j'ai trouvé que cet odeur lui étoit propre.

Si l'on sent de bien près une fourmi dans le moment qu'elle répand son acide, on est frappé d'une impression forte & vineuse, semblable à celle qu'on sent lorsqu'il y en a plusieurs renfermées depuis longtemps.

14°. Les fourmis bien seches n'ont presque pas d'odeur sensible; si on les irrite lorsqu'elles sont un peu humides, on sent une odeur très-forte: si on les touche alors avec du papier bleu, ce papier devient rouge, & on le voit humide. Si on seche bien les fourmis, l'odeur disparoit en grande partie, ou même en totalité.

15°. Je n'ai pas trouvé beaucoup de difficulté à m'appercevoir que la liqueur ou l'acide sort du derriere de cet insecte. Je m'en suis assuré de plusieurs manieres, & il suffit de dire que lorsqu'on

écrase une fourmi entre deux papiers teints de raves, la tache qu'elle fait sur ce papier répond au ventre de la fourmi, & non pas à la tête, & s'il arrive quelquefois de voir la tache rouge à l'endroit de la tête, c'est parce que l'expérience est mal faite, ou altérée par quelque circonstance accidentelle.

16°. J'ai coupé en deux les fourmis avec des ciseaux : j'ai écrasé leur ventre entre deux papiers bleus, & dans l'instant il a produit une tache rouge. Si on écrase cette partie entre les dents, & qu'on en approche la langue ou les levres, on la trouve très-acide.

J'ai de plus découvert le réservoir de cette liqueur acide dans l'extrémité inférieure de leur corps, & j'en donnerai la description dans une autre occasion.

C'est donc un fait incontestable que l'acide des fourmis sort par l'extrémité de leur ventre. Chaque fourmi contient une quantité très-sensible de cet acide, & il m'a paru que cette quantité peut s'évaluer à $\frac{1}{3}$ ou $\frac{1}{2}$ de goutte dans les fourmis de la grande espèce.

17°. En examinant les pinces ou les mâchoires des fourmis, il m'est arrivé plusieurs fois de les trouver mouillées; quelquefois même je leur ai vu toute la bouche pleine d'un fluide transparent. Cette observation me fit soupçonner qu'il pouvoit sortir quelque liqueur, même de la bouche de ces insectes lorsqu'ils mordent.

Ma première recherche sur cet objet a été d'examiner si cette liqueur étoit de la même nature, que celle qui sort de l'extrémité du ventre. Le papier bleu fut également rougi par cette liqueur, sa saveur étoit très-acide & son odeur la même; mais je ne pouvois concevoir comment cette liqueur se trouvoit dans la bouche de ces animaux, ne sachant pas s'il y avoit deux réservoirs séparés dans les deux extrémités du corps, ou s'il n'y en avoit qu'un seul dont quelque vaisseau pût apporter la liqueur à la bouche de la fourmi, suivant les besoins & ses différens usages.

18°. Pour constater laquelle de ces deux hypothèses étoit la vraie; j'ai fait l'expérience suivante :

J'ai coupé par moitié un grand nombre de fourmis. J'ai écrasé ensuite entre deux papiers bleus la moitié d'une fourmi à laquelle étoit attachée la tête; & la tache, loin d'être rouge, parut prendre un oeil verdâtre. C'est une expérience certaine & qui ne manque pas, pourvu que les fourmis soient coupées en deux tout d'un coup sans les écraser.

Si on écrase des fourmis entre les dents, on trouve que la tête & les parties qui en dépendent ne sont jamais acides, la partie postérieure fait, comme on l'a dit, l'effet contraire.

19°. Mais on pourroit soupçonner peut-être, que lorsque la fourmi mord, l'acide monte de l'extrémité du ventre jusqu'à la tête,

174 OBSERVATIONS SUR LA PHYSIQUE;
& qu'elle s'en remplit la bouche dans cette occasion, puisqu'on trouve aussi de l'acide dans la bouche de ces animaux.

Cette difficulté méritoit bien d'être examinée : en conséquence, j'ai écrasé entre mes doigts un nombre suffisant de fourmis l'une après l'autre, mais de manière que la pression des doigts commençoit de l'extrémité du ventre, & finissoit vers la tête. Je n'ai jamais vu dans aucune fourmi se présenter la liqueur acide à la bouche, ce qui n'auroit pas manqué d'arriver s'il y eût eu un vaisseau, ou une vraie communication entre le réservoir de la liqueur acide & la tête.

Quoique je fusse assuré qu'il n'y auroit nulle objection raisonnable à faire contre cette expérience, j'ai eu la curiosité de découvrir comment l'acide se trouve quelquefois dans la bouche des fourmis, tandis que le réservoir en est situé dans la partie la plus éloignée, & qu'il n'y a pas de vaisseaux pour lui donner le passage.

2°. Ayant examiné attentivement la fourmi dans le temps qu'elle mord, j'ai observé qu'elle se replie presque en double, & qu'elle cache l'extrémité de son corps sous ses pattes; par ce moyen, la tête s'approche tout-à-fait de l'extrémité opposée. Si dans cet état la fourmi est irritée, si elle mord, la liqueur acide sort tout de suite de son corps, & la fourmi en est mouillée vers la tête & la bouche.

J'ai encore vu plusieurs fois que la fourmi met la bouche sur la liqueur acide, la puise, & pique un moment après, comme si elle savoit que la douleur en sera plus vive.

Il ne me restoit donc plus aucun doute ni sur la nature acide de la liqueur des fourmis, ni sur l'endroit où elle se trouve dans ces animaux.

Il restoit à faire une recherche intéressante sur la nature de cet acide. Nous avons vu ci-dessus que l'acide interne des fourmis n'est que de l'air fixe, ou pour mieux dire, que l'acide qu'on retire de ces insectes par le moyen du feu & de la distillation est de l'air fixe sous forme liquide; pourquoi l'autre acide aussi ne pourroit-il pas être de la même nature? Et s'il est de la même nature, pourquoi ne pourra-t-on pas soupçonner que l'acide interne qu'on retire des fourmis par la distillation est le même acide qu'on trouve à l'extrémité de leur corps?

Si on réfléchit à la grande quantité d'acide qui est dans le réservoir de ces insectes; que cet acide se trouve dans les fourmis quand on les soumet à la distillation, & qu'après les avoir distillées & exprimées, on n'y en trouve plus, que tout l'acide se retrouve alors dans l'eau distillée & dans la liqueur exprimée, il ne paroît pas qu'on puisse douter un instant de l'identité de ces deux acides, & cela étant, il est clair que ces deux acides ne sont que de l'air fixe sous forme liquide.

J'ai voulu cependant m'en assurer par une expérience directe, & qu'il faudroit faire un peu plus en grand.

21°. J'avois 200 grains de fourmis très-vigoureuses dans un petit vaisseau; j'y ai versé dessus un peu d'alcali fixe très-pur dissous dans de l'eau distillée. Il s'est fait une petite effervescence.

J'ai laissé mourir les fourmis après les avoir irritées beaucoup avec un petit tuyau de verre, & j'y ai ajouté un peu d'eau. Ayant retiré les fourmis de l'eau, j'ai filtré cette eau avec du papier brouillard, je l'ai fait évaporer & j'en ai obtenu un sel coneret & saturé.

22°. J'ai mis 20 grains de ce sel dans un petit matras luté, & l'ayant tenu long-temps au feu, il en est sorti environ 22 pouces cubes d'air, que j'ai reçu au travers du mercure. Cet air étoit en partie de l'air fixe, & en partie de l'air inflammable mêlé d'air commun. Il est resté dans le matras une matière brune, alcalinescente, & caustique.

Cette dernière expérience démontre évidemment que l'acide jetté par les fourmis, quand elles mordent, est l'acide de l'air fixe concentré & sous forme liquide. Il paroît également que l'acide qui se retire par la distillation, est absolument le même.

Il me restoit à examiner enfin la raison pour laquelle l'acide des fourmis se fait sentir à une si grande distance, & pour laquelle il est si volatil. Il ne paroît pas qu'on puisse lui refuser la plus grande volatilité; mais en même temps toutes mes expériences m'ont assuré que la liqueur acide des fourmis est la moins évaporable de tous les fluides que je connois: j'en ai mis environ $\frac{1}{3}$ de goutte sur une plaque de cristal, je l'ai exposée à l'air libre de la chambre, après 20 heures elle n'avoit pas donné la moindre marque de diminution & étoit encore fluide quoique plus viscide qu'auparavant. Après 40 heures, elle n'étoit pas encore évaporée, & ne paroissoit pas diminué sensiblement, mais l'ayant goûtée dans cet état, je ne la trouvai plus acide; & en effet, elle ne rougissoit plus le papier bleu. Je n'ai pas eu occasion de répéter cette expérience, & de la varier comme il auroit fallu.

D'un autre côté, la vapeur qu'exhalent les fourmis est de nature acide, & est capable de teindre en rouge le papier teint en bleu avec le jus de raves; quoique tenue à quelque distance des fourmis quand elles ont été couvertes d'un récipient, même pour peu de temps.

Cette vapeur est donc acide & très-active, & cependant la liqueur ne diminue point de volume, quoiqu'exposée à l'air pendant long-temps.

L'observation faite ci-dessus, que la liqueur acide des fourmis exposée à l'air libre perd son acidité, & son odeur sans diminuer de volume, fait croire que la partie acide de cette liqueur, non encore

176 OBSERVATIONS SUR LA PHYSIQUE,
décomposée en air fixe, est rendue volatile par quelque principe de nature animale qui n'est pas encore connu. L'odeur même, qui n'est pas seulement acide, mais nauséabonde & ingrate, concourt à le faire croire, & si cette émanation, même à quelque distance des fourmis, teint en rouge le papier bleu, & si l'humeur acide exposée à l'air libre ne diminue pas, cela fait voir la grande ténuité & la grande activité de ces particules : en effet, la sensation que cet acide excite sur la langue est tout-à-fait insupportable. Mais il est digne d'être remarqué que si l'acide de la nature de l'air fixe est si volatil dans les fourmis, quoique toujours sous forme liquide, c'est certainement parce qu'il n'est pas décomposé dans ce cas, & qu'il est uni à un autre principe.

TROISIEME PARTIE.

De la nature des Acides végétaux.

Il ne me reste plus que les acides des substances végétales à examiner. Je l'ai fait, & j'ai multiplié à l'infini mes expériences sur ces corps organiques. Mais leur détail étant immense, je me réserve à le donner dans un ouvrage à part. Il m'a été nécessaire de multiplier & de varier de mille manières mes essais, parce qu'il n'y a point de méthode générale à suivre sur ce genre d'analyse. Le plus souvent une distillation répétée plusieurs fois a rempli parfaitement mon objet. Il y a des cas où j'ai dû recourir à l'éther, & à l'esprit de vin rectifié; dans d'autres, les acides, les alcalis, & la chaux vive m'ont été très-utiles. C'est principalement par le moyen de ces différentes substances variées, suivant les circonstances, que je suis arrivé à retirer l'acide de tous les végétaux sur lesquels j'ai porté mes recherches, & à en fixer la nature.

Les chimistes n'ont pu jusqu'à présent déterminer rien de certain sur la nature des acides, des substances végétales, considérées en général ou en particulier.

Le célèbre chimiste, M. Monnet, a fait beaucoup d'expériences pour prouver que l'acide tartareux n'est que l'acide marin mêlé à une substance muqueuse & huileuse. Ses expériences seroient très-décisives, si elles étoient au-dessus de tout soupçon; il nous assure même d'avoir fait par le moyen de cet acide, une véritable eau régale qui dissout l'or. Quelques soins que je me sois donnés pour répéter principalement cette expérience, il ne m'a pas été possible d'y réussir. De sorte qu'on peut soupçonner que l'acide nitreux de ce chimiste a été fait avec du nitre mal purgé de sel marin, & que par là il a obtenu un menstrue propre à dissoudre l'or. Mais comment les expériences

périences de M. Monnet peuvent-elles m'instruire, si celles que j'ai faites m'ont assuré que l'acide tartareux est d'une nature tout-à-fait différente de l'acide marin? Il faudroit supposer des faits & des vérités opposées à d'autres faits, à d'autres vérités; parce qu'enfin, je ne puis pas douter de mes propres expériences répétées si souvent, & toujours avec les mêmes résultats. J'espère que quand je donnerai le détail de mes expériences, tous les doutes qu'on pourroit avoir seront éclaircis.

Hales paroît avoir été le premier qui ait analysé le tartre par l'action du feu. Il dit avoir retiré 504 pouces cubiques d'air de 443 grains de tartre de vin du Rhin.

M. Berthollet a fait sur l'acide du tartre une expérience qui lui est propre.

Au lieu d'opérer immédiatement sur le tartre, comme le fit Hales; il a exposé à l'action du feu, l'acide tartareux dégagé par l'acide nitreux. De deux onces de cet acide, qu'il avoit mis en expérience, il en a retiré de l'air, qu'il a reconnu n'être que de l'air fixe ordinaire.

Pour déterminer au juste la quantité de cet air fixe, il a fait quelques hypothèses sur la quantité de la liqueur acide du récipient, & sur le charbon restant dans la cornue; & supposant connu le poids de l'air fixe qu'on retire des autres substances, il a conclu que 2 onces d'acide tartareux lui avoient donné 12 gros d'air fixe, & que cet air est d'un volume 700 fois plus grand que celui de l'acide dont on le tire. Il conclut, d'après cette expérience, que l'acide tartareux n'est que de l'air fixe uni à une petite portion d'huile.

Les auteurs des *nouveaux Elémens de chymie théorique & pratique*, imprimés dernièrement à Dijon, ont faits des objections aux conclusions de ce savant chymiste, & ils croient que les conclusions demandent encore de nouvelles épreuves.

En effet, une seule expérience ne me paroît pas suffisante pour conclure avec autant d'assurance qu'un sujet aussi intéressant l'exigeroit, que l'acide du tartre sur lequel on a tant écrit & tant fait d'hypothèses, n'est formé que d'air fixe.

Il falloit multiplier les expériences; il falloit les varier de mille manières, & sur-tout il falloit mieux connoître les différentes espèces d'air qu'on peut retirer de cet acide. L'acide nitreux, dont il reste toujours une partie unie à l'acide du tartre, devoit encore rendre l'expérience suspecte, & en altérer les résultats.

Dans l'expérience de M. Berthollet, il passe dans le balon une partie considérable d'acide en liqueur. Cet acide est d'autant plus abondant que le balon est plus grand, ses ouvertures plus étroites, & le feu plus modéré. Cet acide n'a pas été analysé; on n'en a pas

connu la vraie nature; on ignore si on peut le convertir en entier en air fixe, & cependant cet acide est sorti de l'acide tartareux. La quantité d'huile varie aussi par la même raison, & on trouve de l'huile & de l'acide, même dans les vessies qui ont servi à recevoir l'air dans l'expérience de M. Berthollet.

Lorsqu'on mêle la crème de tartre à de l'acide nitreux, il se fait une effervescence très-considérable. Il s'éleve pour-lors une vapeur ou une matière acide qui sort de la crème de tartre. On ignore aussi la nature de ce dernier acide, ce qui rend encore moins parfaite l'analyse de M. Berthollet, & sa conséquence moins sûre.

Ce savant chymiste a fait une autre expérience sur la terre foliée de tartre. Il a distillé une once de cette matière, & en a reçu l'air dans une vessie. Il a vu que l'eau absorboit la dixième partie de cet air, & que le reste s'enflammoit à la chandelle. Il a trouvé 4 gros & demi de charbon dans la cornue, & 1 gros de liqueur dans le récipient. Ce chymiste en déduit, après plusieurs suppositions, qu'une once de terre foliée de tartre contient environ 147 grains d'alcali, & 429 grains d'acide. Ces 429 grains d'acide contiennent environ 31 grains d'air fixe, 130 d'air inflammable, & 168 grains d'huile & de flegme.

De cette seconde expérience, M. Berthollet conclut, que tous les acides des végétaux sont dus à l'air fixe.

Les auteurs de la *chymie théorique & pratique*... cités ci-dessus n'ont pas adopté cette opinion, & ils terminent leur écrit par ces mots : *Nous ne nous pressons pas d'adopter cette conséquence, pour laquelle on peut désirer au moins des preuves plus décisives.*

Les autres chymistes qui ont parlé d'après ces deux expériences, n'ont pas adopté cette hypothèse.

On voit dans cette seconde expérience de M. Berthollet, sur l'acide du vinaigre, beaucoup plus de précision que dans la première, quoiqu'elle ne soit pas entièrement exacte, soit dans les résultats, soit relativement aux quantités respectives des principes qui se développent de la terre foliée de tartre, comme je le ferai voir dans une autre occasion; mais la conséquence qu'il en déduit, que tous les acides végétaux sont dus à l'air fixe différemment combiné, me paroît très-douteuse, ou du moins il faut convenir qu'elle n'est ni nécessaire, ni évidente : c'est tirer une conséquence générale de deux faits particuliers.

Les difficultés que nous avons opposées à la première de ces expériences, peuvent également l'être à la seconde. L'air de la cornue & du récipient se mêle, en outre, dans les vessies, & la quantité d'air fixe, qui est absorbable dans l'eau, est toujours en moindre quantité qu'il ne devroit être, & par conséquent, les rapports des

quantités entre ces deux airs ne peuvent pas être justes. Je ne prétends au reste diminuer en rien le mérite de ce savant chymiste, dont je respecte les lumières; mon intention étoit seulement de présenter le véritable état de nos connoissances sur cette matière quand j'ai commencé à la traiter. Ce seroit à tort qu'on feroit des reproches à M. Berthollet sur l'opinion qu'il a de la nature des acides végétaux, puisque lui-même ne la donne que comme une hypothèse vraisemblable, qui a besoin d'être confirmée par l'expérience.

Qu'il me soit permis de donner, avant de publier le détail de mes expériences, quelques résultats particuliers sur l'acide de plusieurs substances végétales que j'ai analysées. Je ne prétends même pas donner des détails avec toute la précision nécessaire. Je n'ai besoin à présent que d'une approximation, qui est suffisante pour les conclusions que j'en veux tirer.

Mais avant tout, je crois nécessaire de distinguer l'état de l'air fixe, qui se trouve dans les acides végétaux, de l'état de l'air fixe qu'on unit artificiellement à l'eau.

Dans ce dernier cas, l'air fixe mêlé avec l'eau ne contracte point d'union intime, n'est pas tout-à-fait privé de son élasticité, tend continuellement à s'en dégager, & rend l'eau à peine acide: cela arrive parce que l'air fixe ne peut s'unir à l'eau que sous forme élastique, & parce que l'eau n'en peut absorber qu'un volume égal au sien, ou $\frac{1}{500}$ de son propre poids.

Dans les liqueurs acides, comme par exemple, dans le jus de citron, l'air fixe se trouve dans un état très différent. Il n'est élastique, il n'en peut point sortir sans que ces substances acides ne soient décomposées, il y est dans un état fixe & sous forme de liqueur. C'est pour cela que l'air fixe peut se trouver en très-grande abondance dans certains corps, & peut les rendre très acides. L'air fixe, dans ce cas, entre dans la formation des corps, se combine parfaitement avec eux, leur donne des qualités qui lui sont propres; & par des procédés convenables peut en être retiré sous forme d'air.

Cet air peut se trouver en très-grande quantité dans certains corps sans les rendre acides, pendant qu'au contraire il peut se trouver en moindre proportion dans d'autres corps, & les rendre extrêmement acides.

L'air fixe qui se trouve sous forme fluide dans les corps, peut s'y trouver plus ou moins à nud, plus ou moins saturé par les différentes substances auxquelles il se trouve uni. Dans les végétaux, on en trouve ordinairement uni à une grande quantité d'huile. Et lorsque ces végétaux viennent à être décomposés par l'action du feu, il se décompose aussi une partie de leur huile, & c'est de celle-ci que sort

l'air inflammable qu'on retire de ces corps en même-temps que l'air fixe, comme on va le voir tout-à-l'heure. C'est par la quantité de cette huile, & par sa différente combinaison, soit avec l'air fixe, soit avec d'autres substances, qu'il y a des végétaux qui ont un goût très-acide, d'autres qui en ont à peine, & d'autres enfin, qui n'en ont point du tout.

Ces mêmes principes des corps qui se trouvent en différentes doses, sont que leur acide a plus ou ou moins de difficulté à se développer sous forme d'air fixe. Un feu médiocre suffit dans quelques-uns pour le dégager; tandis que dans d'autres le feu le plus violent est nécessaire. La partie huileuse s'éleve dans les vaisseaux au lieu de se décomposer, & l'acide n'en peut pas sortir sous forme d'air. Dans ces cas, il faut avoir recours à des méthodes particulières qu'il n'est pas nécessaire de décrire ici; d'autant qu'il suffit à présent de savoir qu'on peut parvenir à décomposer encore tous ces différens corps aussi-bien que leurs huiles, au moins en très-grande partie.

De la nature des acides tartareux.

Il est nécessaire d'avertir ici d'avance, que toutes les fois que j'ai voulu connoître avec précision les quantités des airs tirés des différentes substances végétales, j'ai fait des expériences à travers le mercure, & j'ai reçu les airs dans des flacons remplis aussi de mercure.

La crème de tartre, ou le tartre même, donne, par le moyen du feu, une grande quantité d'air, dont une partie est de l'air fixe, une partie est de l'air inflammable, & une petite portion est de l'air commun. Dans cette opération, le tartre est décomposé entièrement, & tout ce qu'il avoit d'acide est passé en air fixe.

Une once de crème de tartre m'a donné 755 pouces cubiques d'air, 62 grains d'un fluide très-acide, & 16 grains d'huile. De ces 755 pouces cubiques d'air, une partie est de l'air fixe, & le reste est de l'air inflammable. Cet air inflammable est diminué sensiblement par l'air nitreux, ce qui indique un mélange d'air commun. Il y a d'air fixe environ 211 pouces cubiques, & d'air inflammable 422.

Ayant saturé d'alcali fixe les 62 grains de l'acide ci-dessus, & les ayant exposés au feu, j'en ai obtenu de l'air fixe, de l'air inflammable & de l'air commun: l'air fixe étoit environ la moitié de l'air inflammable. Après l'opération, je n'ai pas trouvé le moindre vestige d'acide dans les vaisseaux.

L'acide tartareux, séparé par l'acide nitreux, donne par le feu, de l'air fixe & de l'air inflammable mêlé à un peu d'air commun.

J'ai retiré d'une once de cet acide 420 pouces cubiques d'air, dont les trois quarts étoient de l'air fixe, & le reste étoit air

inflammable mêlé d'air commun, qui est sensiblement diminué par l'air nitreux.

Dans la décomposition de cet acide, on retrouve dans le récipient une quantité de liqueur très-acide, qu'on peut convertir aussi en air fixe & en air inflammable mêlé d'air commun, & on trouve 100 grains de charbon dans le matras.

Si de l'acide tartareux séparé par l'acide nitreux on retire l'air à travers du mercure, il y aura toujours de l'air nitreux qui démontre qu'il y a une quantité sensible d'acide nitreux uni à l'acide tartareux dont on ne peut pas le séparer entièrement.

On peut faire cette expérience de manière qu'il ne se perde point d'acide du tartre, & qu'il soit tout converti en air fixe.

Le sel de Seignette, qui est fait d'alcali minéral & d'acide tartareux, donne, par le moyen du feu, de l'air fixe & de l'air inflammable.

Une once de ce sel m'a donné 192 pouces cubiques d'air, 32 grains d'huile, 150 grains d'une liqueur acide, & 288 de charbon. Le tiers de l'air ci-dessus est de l'air inflammable, qui est diminué sensiblement par l'air nitreux; le reste est de l'air fixe.

Le sel de Seignette est décomposé dans cette opération, & tout son acide est converti en air fixe.

Il est à observer ici qu'en général, plus le feu dure long-temps, plus l'huile se décompose aisément & se convertit en air fixe.

On peut combiner l'acide tartareux avec différentes substances, & former des sels & des composés particuliers; mais on peut toujours l'en retirer sous forme d'air fixe; de sorte que cet acide, en dernière analyse, n'est autre chose que de l'air fixe différemment combiné avec les corps, & réduit sous forme liquide; & pour cela, il est sûr que l'acide tartareux n'est autre chose que de l'air fixe.

De la nature de l'acide du Vinaigre.

La terre foliée de tartre qu'on appelle aussi *terre foliée de vinaigre*, est formée avec l'alcali fixe & le vinaigre distillé. Cette terre, exposée au feu, donne de l'air fixe & de l'air inflammable.

Une once de cette terre m'a donné 310 pouces cubiques d'air, dont presque la moitié étoit de l'air fixe, & l'autre moitié de l'air inflammable uni à un peu d'air commun.

On peut de même, dans cette expérience, faire disparaître tout le vinaigre, le réduire tout-à-fait en air fixe, & pour lors la terre foliée est totalement décomposée.

La terre foliée cristallisée, qu'on appelle aussi *sel acéteux minéral*, est formée d'alcali minéral & de vinaigre distillé. Ce sel donne,

182 OBSERVATIONS SUR LA PHYSIQUE,
par le moyen du feu, de l'air fixe & de l'air inflammable mêlé d'air commun.

Une once de ce sel exposé au feu, donne 144 pouces cubiques d'air, dont la moitié est de l'air fixe, & le reste n'est que de l'air inflammable. On obtient aussi un peu d'acide en liqueur, qui peut être réduit entièrement en air fixe. Pour lors la terre est décomposée, & son acide ne se retrouve plus.

Une once de sel végétal fait en saturant l'excès d'acide de la crème de tartre avec l'alcali végétal, m'a donné, par le moyen du feu, 216 pouces cubiques d'air. Les trois quarts de cet air est de l'air fixe, le reste est de l'air commun un peu phlogistique.

Une once du sel qui résulte de la décomposition de la crème de tartre par la craie, m'a donné 288 pouces cubiques d'air, dont presque les $\frac{2}{3}$ sont de l'air fixe, & le reste est de l'air inflammable mêlé à de l'air commun un peu phlogistique.

Une once d'extrait de vinaigre m'a donné 479 pouces cubiques d'air, dont la plus grande partie est de l'air fixe, & le reste est de l'air inflammable mêlé d'air commun un peu phlogistique.

Une once de sel essentiel de vinaigre m'a donné 440 pouces cubiques d'air, dont les $\frac{2}{3}$ sont de l'air fixe, & le reste est de l'air inflammable mêlé à de l'air un peu phlogistique.

La liqueur acide qui sort dans ces décompositions du vinaigre, peut être réduite totalement en air fixe.

De la nature des Acides végétaux en général.

Nous avons vu que non-seulement l'acide tartareux, mais encore que l'acide du vinaigre n'est que de l'air fixe sous la forme de liqueur aqueuse. Cette vérité n'est point bornée à ces deux acides seulement, mais s'étend également sur toute la classe des acides végétaux. Je ne parlerai ici que de quelques-uns de ces acides.

Le sel de tamarins, exposé au feu, donne de l'air fixe & de l'air inflammable, mêlé à peu d'air commun. Une once de ce sel m'a donné 600 pouces cubiques d'air, dont trois parties sont de l'air fixe, & le reste de l'air inflammable, qui est un peu diminué par l'air nitreux.

Le jus de citron, réduit à la consistance de sirop, donne, par le feu, de l'air fixe & de l'air inflammable.

Une once de jus ainsi concentré, m'a donné, par le feu, 336 pouces cubiques d'air, 200 grains d'une liqueur acide, & environ 60 grains d'huile. Cet air est en partie fixe, & en partie inflammable.

L'air fixe est $\frac{1}{2}$, & le reste est de l'air inflammable mêlé à peu d'air commun.

Les 200 grains d'acide en liqueur, peuvent être réduits aussi sous forme d'air élastique, qui est en partie air fixe, & en partie air inflammable.

Le sel de verjus, exposé à l'action du feu, donne de l'air fixe & de l'air inflammable mêlé à de l'air commun.

Une once de ce sel m'a donné 322 pouces cubiques d'air, de l'huile & de l'acide en liqueur. Les $\frac{2}{3}$ de cet air sont de l'air fixe, & le reste, de l'air inflammable, qui peut être diminué par l'air nitreux.

Le sel d'oseille, exposé au feu, donne de l'air fixe, de l'air inflammable & de l'air commun.

Une once de ce sel m'a donné 648 pouces cubiques d'air, dont 216 d'air fixe, & 432 d'air inflammable mêlé à peu d'air commun. J'ai obtenu aussi 92 grains d'une liqueur acide qu'on peut changer en entier en une nouvelle quantité d'air fixe & d'air inflammable mêlé d'air commun.

Une once de sel essentiel de berberis ou épine-vinette, m'a donné 540 pouces cubiques d'air : presque les $\frac{2}{3}$ de cet air sont de l'air fixe, le reste est de l'air inflammable mêlé d'air commun un peu phlogistiqué.

Une once de sel essentiel de groseilles m'a donné 456 pouces cubiques d'air, dont presque les $\frac{2}{3}$ sont de l'air fixe, le reste est de l'air inflammable mêlé d'air commun un peu phlogistiqué.

Il est à observer qu'on peut retirer de tous ces sels & de toutes les autres substances végétales, plus ou moins d'air fixe, d'air inflammable & d'air commun, d'huile & de liqueur acide, suivant la manière dont elles sont préparées, & suivant le degré de feu qu'on y applique, & suivant plusieurs autres circonstances qu'on peut varier à volonté.

Mais il n'est pas toujours vrai que lorsqu'on a retiré tout l'air fixe des substances acides végétales, ces mêmes substances perdent toute leur acidité.

Sur les substances sucrées.

J'ai fait un travail très-suivi sur la partie acide des substances sucrées.

Le sucre mêlé avec l'acide nitreux à plusieurs reprises, donne par le feu une très-grande quantité d'air nitreux, mais foible, beaucoup d'air fixe, & beaucoup d'air inflammable. Ce dernier sort lorsque le sucre a pris dans le matras une consistance de sirop, & on en peut alors retirer aussi de l'air phlogistiqué.

Une once de ce sirop, qui est noir & très-acide, peut donner par la simple action du feu 680 pouces cubiques d'air, dont la plus grande partie est de l'air inflammable.

Le miel traité comme le sucre par l'acide nitreux, & par le feu, donne de l'air tout comme le sucre.

La manne & le sucre de lait donnent également les mêmes airs.

La partie sucrée des autres végétaux, traitée par l'acide nitreux, donne aussi les mêmes airs.

Sur l'Acide des substances sucrées.

M. Bergman, célèbre chymiste suédois, nous a donné une méthode de séparer le sel acide du sucre, à l'aide de l'acide nitreux & des distillations, ou évaporations répétées.

J'ai analysé cet acide du sucre préparé à la manière de M. Bergman, & il m'a donné, par la simple action du feu, de l'air fixe & de l'air inflammable. Une once de cet acide du sucre m'a donné 432 pouces cubiques d'air, dont le tiers étoit de l'air fixe, & le reste de l'air inflammable, mêlé à un peu d'air commun.

Le sel acide que j'ai retiré du miel par la même méthode, celui de la manne & du lait par d'autres méthodes, donnent de même de l'air fixe & de l'air inflammable.

J'ai retiré de même les fels acides des autres substances douces & sucrées, même des céréales, comme l'orge, le maïs, &c. Ces fels m'ont tous également donné de l'air fixe & de l'air inflammable.

Il est à remarquer que quand tous ces acides ont été réduits en air fixe, il ne leur reste plus la moindre marque d'acidité. Il faut encore observer que dans toutes ces décompositions des substances sucrées, & des acides de ces mêmes substances, il y a toujours une partie d'huile & une partie de liqueurs acides non décomposées, qui peut être réduite en air fixe également.

Je ne peux pas m'empêcher de dire ici un mot sur l'utilité du sucre contre les maladies scorbutiques, où l'air fixe peut être censé un remède. Une substance si innocente, si agréable, & dans le même temps si riche en air fixe, doit vraiment être d'un grand secours dans la médecine.

De l'air qu'on peut retirer des fels essentiels, ou extraits secs préparés à la manière de M. le Comte de la Garaye, & de l'air qu'on retire des extraits des végétaux.

J'ai retiré l'air, par le moyen du feu, des extraits préparés pour l'usage des pharmacies, aussi-bien que de plusieurs autres préparés exprès. Il y en a peu qui soient tout-à-fait décomposés par ce moyen, & qui donnent tout l'air qu'ils contiennent.

L'air que j'en ai retiré est de l'air fixe & de l'air inflammable.

On retire beaucoup mieux les airs de ces substances végétales, ou extraits, lorsqu'ils sont préparés à sec, suivant la méthode de M. de la Garaye.

Je ne rapporterai ici que le produit de quelques-uns de ceux que j'ai examinés.

Le sel de rhubarbe donne, par le moyen du feu, de l'air fixe & de l'air inflammable uni à un peu d'air commun. Cet air fort trouble & jaune, & dans le même temps on voit passer une liqueur aqueuse & de l'huile. Cette liqueur aqueuse est très-acide, rougit beaucoup la teinture de violette, & a un goût empyreumatique.

Le sel essentiel de fenné, donne de l'air fixe & de l'air inflammable.

Une once de ce sel m'a donné 400 pouces cubiques d'air, dont les trois quarts étoient de l'air fixe, & un quart d'air inflammable, mêlé à beaucoup d'air commun

Le sel de quinquina donne de l'air fixe & de l'air inflammable.

Une once de sel essentiel de jusquiame m'a donné 240 pouces cubiques d'air. Les deux tiers de cet air sont de l'air fixe, & le reste est de l'air inflammable uni à beaucoup d'air commun un peu phlogistiqué.

Une once de sel essentiel de ciguë m'a donné 360 pouces cubiques d'air. La moitié de cet air est de l'air fixe; le reste est de l'air inflammable, mêlé à de l'air commun un peu phlogistiqué.

Une once de sel essentiel de gayac, m'a donné 432 pouces cubiques d'air, dont la moitié est de l'air fixe, l'autre moitié est de l'air inflammable, mêlé à beaucoup d'air commun un peu phlogistiqué.

Une once de sel essentiel de jalap m'a donné 400 pouces cubiques d'air. Presque la moitié de cet air étoit de l'air fixe, le reste étoit inflammable, mêlé à beaucoup d'air commun un peu phlogistiqué.

Une once de sel essentiel de coloquinte m'a donné 480 pouces cubiques d'air, dont plus de la moitié étoit de l'air fixe, & le reste de l'air inflammable mêlé d'air commun un peu phlogistiqué.

Une once de sel essentiel de safran m'a donné 72 pouces cubiques d'air. Presque les $\frac{2}{3}$ de cet air sont de l'air fixe, & le reste de l'air inflammable, mêlé d'air commun un peu phlogistique.

Une once de sel essentiel de réglisse m'a donné 240 pouces cubiques d'air, dont $\frac{2}{3}$ sont de l'air fixe, & $\frac{1}{3}$ d'air inflammable & d'air commun un peu phlogistique.

De tous ces sels essentiels on retire plus ou moins d'huile, & plusieurs donnent aussi une liqueur très-acide, comme, par exemple, le jalap, le gayac, &c.

On peut dire la même chose des autres extraits secs des substances végétales. Ils contiennent tous plus ou moins d'air fixe, plus ou moins d'air inflammable, & plus ou moins d'air commun. Les proportions de ces airs sont sujettes à beaucoup de variations. En général, plus ces extraits sont purs & moins huileux, plus il s'en développe d'air fixe. On en retire en même-temps une liqueur acide. Cet acide est formé d'air fixe que le feu n'a pu réduire sous forme élastique, parce qu'il n'a pas eu la force de décomposer entièrement les substances qu'on a exposées à son action. Mais cette même liqueur acide peut ensuite être réduite totalement en air fixe.

Dans toutes ces substances seches, dans tous ces extraits végétaux, l'air fixe est tellement combiné, & si bien saturé par l'huile & par d'autres substances, qu'il n'a plus la moindre acidité; mais si l'on décompose ces mêmes corps avec lesquels cet air est combiné, il paroît avec tous les caractères d'acides, & sous forme d'air fixe.

QUATRIEME PARTIE.

Sur la nature des acides des Gommés & des Résines, & d'autres substances analogues.

QUOIQUE je voye l'impossibilité de rapporter dans un seul Mémoire les expériences & les observations que j'ai faites sur les acides des gommés & des résines, je ne veux pas laisser de donner ici l'abrégé de quelques faits que j'ai observés sur cette matiere importante, & dont les plus célèbres chymistes se sont occupés depuis très-long-temps, me réservant de donner mes observations plus au long dans un Mémoire à part.

J'ai examiné avec le plus grand soin l'acide du succin. On connoît les disputes qui se sont élevées parmi les savans au sujet de cet acide.

M. Bourdelin, de l'académie des sciences, donna en 1742, un grand Mémoire sur l'acide du succin, & conclut, après beaucoup d'expériences, que cet acide n'est que du vrai acide maria. J'ai répété

la plus grande partie de ses expériences, & j'ai trouvé que celles qui pourroient trouver l'identité de l'acide du succin avec l'acide marin, sont entièrement fausses, ou du moins ne m'ont jamais réussi; & celles qui sont vraies, ne prouvent rien, ni pour ni contre.

J'ai retiré le flegme acide du succin par la distillation à feu nud, & j'ai retiré ensuite l'acide de la première huile, aussi-bien que celui de la dernière. J'en ai retiré l'air fixe de l'un & de l'autre, & l'acidité en est totalement disparue.

D'une once de sel de succin purifié, j'en ai retiré par la seule action du feu 545 pouces cubiques d'air, qui étoit un mélange d'air fixe & d'air inflammable. La proportion de ces deux airs varie selon la manière d'appliquer le feu. Il se dégage au commencement de l'opération moins d'air inflammable qu'à la fin. Si on agite ce mélange d'air dans l'eau, il est absorbé en grande partie, & le résidu se trouve être de l'air inflammable & de l'air commun phlogistique, c'est-à-dire, qui peut être un peu diminué par l'air nitreux.

Quand tout l'air est sorti du matras il y reste un charbon insipide, & tout l'acide du sel de succin se trouve être réduit, ou pour mieux dire, changé en air fixe.

Enfin, c'est un fait d'expérience, que toute la partie acide du succin n'est que de l'air fixe concentré, fixé, & sous forme solide, qu'on peut retirer par le moyen du feu, & le réduire sous forme fluide élastique. L'air inflammable qu'on retire par l'analyse de cette substance n'est dû qu'à sa partie huileuse qui est décomposée par l'action du feu.

Sel volatil du Baume de Tolu.

Une once de sel volatil de tolu, traité par le feu, m'a donné 100 pouces cubiques d'air, dont les trois quarts étoient de l'air fixe, & un quatrième d'air inflammable.

Ce sel, aussi bien que celui de benjoin, ne se décompose qu'en partie, & le reste se sublime au col du matras en une masse solide & odorante. Mais on peut par d'autres méthodes réduire en air fixe tout l'acide de ce sel, comme celui du sel de benjoin.

Le sel essentiel volatil de benjoin ne peut être décomposé qu'en partie par l'action d'un feu ordinaire; conséquemment, il ne donne que fort peu d'air. A peine ai-je pu retirer 40 pouces cubiques d'air d'une once de benjoin. Ce sel se souleve en liqueur le long du col du matras où cette liqueur se fige en une masse odorante. L'air que j'en retirai se cristallisa avec l'huile de tartre, fut diminué par l'eau, & je trouvai que c'étoit un mélange d'air fixe & d'air inflammable.

Le sel essentiel volatil du baume de tolu & du benjoin, ne se décompose pas en entier par la simple action du feu, mais on peut les décomposer tous les deux par des méthodes que je donnerai dans une autre occasion.

Ayant analysé de la même manière plusieurs autres substances résineuses, j'ai trouvé également que leur partie acide est formée par l'air fixe; & je crois ne point me tromper en disant que l'air fixe constitue l'acidité des résines qui nous sont connues, ou au moins de toutes celles que j'ai examinées jusqu'à présent.

J'ai soumis les substances gommeuses à la même analyse que les substances résineuses; j'en ai retiré leurs acides en les distillant au feu, & j'ai pu réduire tous ces acides en air fixe.

Les huiles essentielles, & les huiles grasses végétales m'ont donné par mes procédés un acide qui n'est que de l'air fixe.

L'acide contenu dans la cire est aussi de l'air fixe.

Il paroît donc démontré que toutes ces substances ont un acide de la même nature, & que cet acide est de l'air fixe. Et il paroît bien sûr après cela, que les gommés & les résines doivent leur origine au regne végétal.

Je ne crois pas nécessaire de rapporter ici tous les résultats de mes expériences sur toutes les substances gommeuses & résineuses que j'ai examinées par différentes méthodes. Le nombre en est trop grand & cela me porteroit à excéder de beaucoup les bornes de ce Mémoire. Ce que je crois pouvoir dire à présent, c'est que la partie acide de toutes ces substances peut être réduite en air fixe, & que lorsque cette partie acide est changée en air fixe, il n'y a plus d'acides développés dans ces substances. Si cela est, comme il m'a paru être en effet par toutes mes expériences, on doit regarder l'air fixe comme le principe acide de tous ces corps.

D'après toutes les expériences que j'ai faites sur les substances animales, végétales, gommeuses, & résineuses, & après les résultats que nous avons brièvement indiqués dans ce Mémoire, nous nous croyons autorisés à penser que les acides qui se séparent, & qui se trouvent dans tous ces corps, ne sont qu'un seul & même acide, & que cet acide n'est que du pur air fixe. Je n'entends point parler ici de l'acide qui forme le phosphore, parce que je ne le connois pas encore suffisamment, & que je ne fais pas encore le décomposer, comme je le voudrois, & comme je l'ai indiqué ci-dessus.

Les huiles mêmes, soit végétales, animales, ne sont pas seulement composées d'air fixe, d'air inflammable, de flegme & d'air commun. Je suis parvenu à décomposer plusieurs de ces huiles presque en entier, & je ne désespère pas d'y réussir complètement. Je me réserve pour lors à donner un détail plus ample de mes expériences sur cette

matiere , & à présenter les quantités & les qualités des différens airs qui se trouvent dans différens minéraux & fossiles , & qui peuvent se retirer par le moyen du feu. Il m'a paru , en général , que les huiles donnent moins d'air fixe que les autres substances , & plus d'air inflammable en proportion. Ce travail pourroit s'appeller la chymie de l'air , espece de chymie qui nous manque encore.

On a donné , il est vrai , des analyses sur plusieurs substances , & même sur des métaux , & particulièrement sur les métaux que quelque chymiste a voulu appeler *spatiques* ; mais la plus grande partie de ces analyses sont fausses , ou plus ou moins imparfaites.

On a dit , par exemple , que le fluide élastique qu'on tire du fer spatique par le feu , étoit de la nature de l'air fixe ; cependant , la plus grande partie de ce même fluide n'est que de l'air inflammable , & de l'air commun. Des erreurs encore beaucoup plus grandes se sont glissées sur les analyses des autres métaux ; ce qui me fait considérer cette matiere comme entièrement nouvelle.

P R E C I S H I S T O R I Q U E

De ce qui a été fait pour & contre l'opération de la section de la Simphise du Pubis ;

Par M. JUMELIN, Docteur en Médecine.

ON avoit observé depuis long-temps , que vers la fin de la grossesse , les ligamens qui unissent les os du bassin , sont abreuvés de férosités , au point de se gonfler & de se ramollir considérablement. On avoit pareillement observé , que dans des accouchemens laborieux , lorsque la tête s'engage avec effort dans le détroit supérieur , ces ligamens , ainsi préparés , s'allongent très-sensiblement. Ces observations , jointes à des expériences faites sur des cadavres de femmes mortes , ou en travail , ou peu de temps après l'accouchement , qui faisoient constamment voir un écartement spontané plus ou moins grand , & toujours assez considérable entre les os pubis , quand on avoit coupé la substance qui les joint , ont donné la première idée de l'opération de la section de la simphise du pubis , dont le but est de suppléer , en bien des cas , à l'opération césarienne ; & l'effet , d'agrandir le bassin trop étroit pour laisser passer la tête de l'enfant.

Ce moyen de sauver une mere & son fruit , fut découvert en 1768 ,

par M. Sigault, maintenant docteur-régent de la faculté de médecine de Paris ; il le présenta la même année à l'académie de chirurgie ; mais cette compagnie n'accueillit pas favorablement sa découverte. Loin d'être découragé par cette improbation, M. Sigault continua plus vivement ses recherches sur un objet si important. Il en fit la proposition d'une these qu'il soutint, en 1773, à la faculté d'Angers ; il l'agita de nouveau à celle de Paris, avant que d'y être reçu docteur ; & enfin, il a pratiqué cette opération le premier octobre 1777, sur la femme d'un nommé Souchet, soldat de la garde de Paris (1), en présence de M. le Roy, son confrere.

Deux jours après, M. Sigault se présenta à la faculté de médecine, assemblée pour le *prima mensis* ; il lui annonça son opération, & après lui avoir fait l'exposé de son procédé (2), il la pria de lui nommer des commissaires pour examiner cette section, juger de ses effets, & en suivre le traitement. La faculté lui nomma MM. Grandclas & Descemet, qui se rendirent dès le lendemain chez la malade. Ils reconnurent d'abord que les incisions avoient été faites comme il l'avoit annoncé. Les os pubis étoient encore écartés de près d'un pouce. Ils commencerent dès cet instant, un Journal du traitement, qu'ils ont continué six ou sept semaines conjointement avec M. le Roy, M. Sigault étant tombé grièvement malade vers ce temps-là.

Le 3 décembre, la femme Souchet se présenta à une assemblée de la faculté. Le doyen lui fit plusieurs questions sur son état, & de ses réponses il s'enfuit qu'elle étoit entièrement guérie, à un petit écoulement d'urine près, qui diminueoit de jour en jour. Telle fut aussi la conclusion des commissaires, qui ont lu leur Journal en forme de rapport. Suivant eux, la réunion de la simphise s'est faite en quinze jours, & de quatre accidens qui ont eu lieu pendant le traitement, favoir, un rhume, une sciatique, un engorgement au fein, & un écoulement d'urine involontaire, ce dernier seul peut être imputé à l'opération qui avoit occasionné un tiraillement des fibres de la vessie.

(1) Cette femme a 3 pieds 8 pouces de haut, les cuisses & les jambes arquées ; & le petit diametre du bassin de 2 pouces & demi, suivant les gens de l'art les plus expérimentés.

* (2) J'ai incisé, dit-il, la peau & la graisse un peu au-dessus du pubis, jusqu'à la commissure des grandes levres, la simphise se trouvant à découvert ; j'ai pénétré les muscles pyramidaux & la ligne blanche, & j'ai introduit, par cette ouverture, l'index de la main, le long de la partie interne de la simphise. J'ai continué la section du ligament & du cartilage, qui se trouvent très-épais au dernier terme de la grossesse, &c.

Dans le temps que la femme Souchot avançoit heureusement vers le terme de sa guérison, il s'est élevé un essaim de critiques qui ont crié au meurtre, sans attendre l'issue bonne ou mauvaise de cette entreprise, qui devoit confirmer ou anéantir leurs raisons.

La premiere mention qu'on fit publiquement de cette opération, fut dans une lettre signée P. R., insérée dans le Journal de Paris, n°. 279. Il est bon de remarquer pour l'intelligence de ce qui va suivre, que l'auteur de cette lettre avance que quand un enfant ne pouvoit franchir les voies naturelles, il ne restoit que deux partis à prendre, ou de le massacrer de sang froid, ou de recourir à l'opération césarienne qui fait frémir. . . . Il ajoute que l'auteur de l'opération de la simphise avoit imaginé que par ce moyen il obtiendrait un écartement d'une grande ressource; qu'il n'a point été déçu, qu'il a obtenu un écartement de 2 pouces & demi, au moyen duquel l'accouchement s'est bientôt terminé.

On vit bientôt paroître dans le même Journal, n°. 284, une lettre signée LHÉRITIER, chirurgien-interne de l'Hôtel-Dieu. On y met deux propositions en avant; la premiere, que la section de la simphise est inutile pour le but qu'on se propose; la seconde, qu'elle est dangereuse. Mais M. Lhéritier se réserve à prouver ces deux propositions dans une autre lettre. Il se contente, dans celle-ci, de discuter les propositions contenues dans la lettre de M. P. R., que nous avons rapportées plus haut. Il est faux, dit-il, qu'on massacre l'enfant, qu'on ne l'ait laissé mourir tranquillement, & quand on veut l'avoir vivant, dans ces cas, on a recours à l'opération césarienne, qui n'est ni barbare, ni meurtrière, puisque de cinq femmes sur lesquelles on l'a faite à Paris depuis six ans, il n'en est mort que trois. Il dit qu'il a fait plusieurs fois la section de la simphise sur des cadavres dans des cas convenables, & qu'il n'a jamais obtenu que depuis six jusqu'à dix-huit lignes d'écartement, ce qui n'augmente, suivant lui, le petit diametre du bassin que de 2 lignes. Enfin, il finit par assurer que la femme Souchot auroit pu accoucher naturellement; & par une réflexion qui nous a paru mériter d'être observée, c'est que, dit-il, on ne pourra pas attribuer la différence de ses résultats à ce qu'il a fait ses expériences sur le cadavre, ce n'est pas comme s'il s'agissoit de parties molles; ainsi, il range les ligamens hors de leur classe.

La seconde lettre promise par M. Lhéritier, parut dans le n°. 295 du même Journal. Mais il n'entreprend d'y prouver qu'une seule de ses propositions, savoir, que la section de la simphise est inutile. Pour atteindre son but, voici comme il raisonne. Cette opération ne peut suppléer à l'usage du forceps, & encore moins à l'opération césarienne, seule raison qui pourroit la faire valoir; elle ne

peut suppléer à l'usage du forceps. Supposons, par exemple, que le petit diamètre du bassin n'ait que 2 pouces & demi, & celui de la tête de l'enfant 3 pouces & demi; en ouvrant la simphise, on ne peut augmenter ce petit diamètre du bassin que de 2 lignes, comme je m'en suis convaincu par mes expériences mentionnées, n^o. 284. Or, que peuvent faire 2 lignes sur une disproportion si grande? rien, sans doute: tandis que dans un pareil cas, au moyen du forceps, on peut réduire la tête de l'enfant à un volume proportionné au passage, & l'amener heureusement à la lumière. Après avoir prouvé que cette opération ne peut parer à l'usage du forceps, il n'est pas besoin de dire qu'elle ne peut suppléer à la césarienne à laquelle on n'en vient que quand la trop grande étroitesse du bassin ne permet pas qu'on applique cet instrument. M. Lhéritier, après avoir raisonné de la sorte, ajoute, que quand bien même la section de la simphise pourroit suppléer à l'opération césarienne en certains cas, il faudroit toujours faire usage de celle-ci dans les conceptions ventrales. (Je crois que pour cette proposition il peut se flatter que tout le monde est de son avis.) Enfin, il finit sa lettre par révoquer sa seconde proposition, savoir, que cette opération est dangereuse. Mais à peine se fut-il désisté, qu'un autre prit sa place. On vit paroître dans le n^o. 302, une lettre signée ETIENNE, ancien démonstrateur d'anatomie à l'hôpital royal & militaire de Metz, où l'on entreprend de prouver la proposition abandonnée par M. Lhéritier; savoir, que cette opération est dangereuse. Avant que de venir au fait, l'auteur s'embarrasse dans plusieurs exposés & assertions, qui semblent faits pour ôter à M. Sigault les débris qu'on pourroit lui laisser sauver du mérite de son invention. Il commence par l'attribuer au D. Camper.) J'observerai une fois pour toutes, qu'il est authentiquement constaté qu'elle appartient toute entière à M. Sigault.) Ensuite, il s'étend fort au long, pour prouver qu'on avoit observé depuis très-long-temps le relâchement des ligamens du bassin dans l'état de grossesse; puis revenant à notre opération, il lui prodigue les plus noires épithetes, fait l'apologie de la césarienne, entreprend une espece de leçon sur la nature de la substance qui unit les os pubis, démontrée, dit-il, par M. Mertrud. Il accumule encore beaucoup de choses assez en désordre; mais nous pouvons mettre sous un seul point de vue tout ce qu'il rapporte d'essentiel, en disant qu'il ne nie que, dans le temps où il écrit, la réunion soit faite, & même qu'elle se fasse jamais. Qu'il observe que dans cette opération on déchire les ligamens, ainsi que le tissu cellulaire qui unit la vessie aux os pubis; que le clitoris lui-même est déchiré; si le fer a respecté ses deux jambes, que l'écartement devenant considérable, les ligamens sacro-iliaques se rompent, ainsi que

que le périoste : accidens, ajoute-t-il, d'où doit s'ensuivre une sup-puration abondante qui, gagnant de proche en proche, infectera le bassin, & conduira la malade à l'épuisement & à la mort. Il ne craint pas d'affirmer que tous ces symptômes se réunissent chez la femme Souchot, à laquelle il pronostique par conséquent la mort, ou pour le moins, la double claudication. On trouve à la fin de cette lettre une chose digne de remarque ; c'est que l'auteur attribue une petite gêne de respirer qu'avoit la femme Souchot alors enrhumée, à ce que l'appui des muscles du bas-ventre étoit détruit.

M. Sigault nia formellement, par une lettre insérée, N^o. 305, tout ce qu'avoit annoncé M. Etienne, sur l'état de la femme Souchot.

Tel est le récit fidele de tout ce qui s'est passé d'intéressant au sujet de cette opération, jusqu'au 3 décembre, jour où la femme Souchot s'est présentée à la faculté. Il parut depuis ce temps trois brochures à ce sujet. Je vais en rendre compte succinctement.

La premiere est dédiée à M. le lieutenant général de police. C'est l'ouvrage d'un nommé M. Piet, maître en chirurgie. Il n'y fait que répéter ce qu'avoient déjà dit MM. L'héritier & Etienne; il met l'écartement spontané des pubis après la section du ligament qui les joint à 7 à 8 lignes. Quand il parle de l'inutilité de cette opération, il suppose, pour la mieux faire sentir, des cas où le petit bassin n'auroit qu'un pouce d'étendue.

La seconde est d'un nommé M. Bamps, docteur en médecine. Ce qu'elle contient, a été déjà rebattu plusieurs fois.

La troisieme, qui a pour auteur M. le Roy, le même qui accompagnait M. Sigault dans son opération, est divisée en trois parties.

Il fait dans la premiere, un précis historique de ce qu'ont observé les anciens & les modernes, sur le ramollissement des ligamens du bassin dans l'état de grossesse. Il passe ensuite à la découverte de M. Sigault, & aux travaux que lui (M. le Roy), avoit entrepris pour la perfectionner.

La seconde est un exposé de la maniere dont s'est fait l'accouchement & le traitement de la femme Souchot.

Enfin, il entreprend de discuter dans la troisieme, diverses propositions; savoir, si on a obtenu deux pouces & demi d'écartement sur la femme Souchot; si l'opération étoit nécessaire pour obtenir son enfant vivant; si, au moyen de l'écartement annoncé, on peut faire passer la tête d'un enfant au travers d'un bassin trop étroit; si on peut déterminer les cas où il faut recourir à cette opération; si les accidens qui ont eu lieu, tiennent à l'opération ou à d'autres circonstances; si on peut réitérer cette opération sur le même sujet; si le succès de cette opération est complet.

Il dit qu'au moyen de l'augmentation qui a lieu dans le bassin, & de ce que la bosse d'un des pariétaux se loge dans l'écartement des pubis, la tête de l'enfant peut franchir le bassin. Il assigne les cas où cette opération est requise, quand le petit diamètre du bassin a moins de trois pouces & demi de longueur. Quant à la question de savoir si les accidens qui se sont manifestés sur la femme Souchot tiennent à l'opération ou à quelque cas particulier, il n'est pas aisé de démêler au net ce qu'il pense là-dessus. Il résout toutes les autres propositions pour l'affirmative.

Je dois avvertir, avant de finir, que cette opération a été répétée quatre fois en province depuis qu'elle a été faite sur la femme Souchot, jusqu'au 3 juin, jour où j'écris ce précis. De ces quatre opérations, trois ont réussi si bien, qu'on a sauvé les meres & leurs enfans. La quatrième qui s'est faite à Arras, n'a pas eu un succès si heureux. La mere est morte au bout de quatre jours. Son enfant l'avoit précédée. Cette mort a excité l'attention du ministère public. On a ouvert le cadavre par ses ordres, & l'état où l'on a trouvé les choses, a été consigné dans un procès verbal signé des médecins & des chirurgiens de cette ville. Il consiste par la description qu'on trouve dans cette pièce, que le bassin étoit vicié. Les causes de mort n'ont pas paru dépendre de l'opération.

FRAGMENT d'une lettre écrite à M. Jumelin, D. M. P.

. A propos de nouveautés, éclairez-moi, je vous prie, sur l'opération de la section de la simphise. On nous l'a annoncée d'abord comme un présent du ciel. Mais à peine nos cœurs s'ouvroient à l'approche d'une nouvelle si consolante, qu'ils ont été resserrés par les cris de la critique qui nous a dépeint cette invention comme un monstre vomé par l'enfer. Ce n'est pas qu'elle m'éblouisse par les mots d'amour de l'humanité, &c. je fais que le plus vil intérêt personnel se masque souvent sous ces grands noms; mais je n'ignore pas non plus que l'inventeur d'une chose & ses adhérens, la voyent presque toujours avec des yeux qui grossissent beaucoup ses avantages & diminuent ses défauts, & qu'ainsi, leur témoignage doit être un peu suspect. Il est vrai que dans ce cas-ci, ils ont le fait pour eux, puisqu'ils montrent la Souchot guérie; mais leurs adversaires ne sont pas sans quelque bonnes raisons au moins en apparence. Et en physique, un seul fait, fortement contredit d'ailleurs, ne prouve pas plus, à mon avis, que les meilleurs raisonnemens sans expérience. Enfin, comme je suis trop peu instruit

sur ces matieres , pour apprécier les raisons des critiques , & en même-temps trop curieux pour ne pas chercher à connoître leur valeur , je m'adresse à vous pour cet effet. Répondez-moi à ces deux questions si rebattues : *la section de la simphise est-elle utile ? Est elle dangereuse ?* &c.

R É P O N S E.

Vous me demandez..... je vais vous satisfaire exactement. Reprenons les choses dès l'origine.

La tête d'un enfant qui se présente au passage, pourvu qu'elle ait un peu d'entrée, agit comme un coin qui tendroit à ouvrir le bassin. Son effort est quelquefois si grand, dans un bassin mal conformé, que les ligamens des trois simphises s'allongent considérablement, & peut-être même se rompent en partie. On a observé qu'en devant, cet allongement avoit été quelquefois porté à 8 ou 10 lignes. Si telle chose arrive quand le mouvement est distribué sur les trois simphises, qu'arrivera-t-il, si après avoir ouvert celle du pubis, on laisse les deux autres chargées de tout l'effort, & sur-tout, si l'on considère qu'en ce cas, les os des îles font les fonctions d'un levier d'une grande énergie ? Il faudra nécessairement que les ligamens sacro-iliaques prêtent ou rompent ; il n'y a pas de milieu.

Donc, [quand on ouvre la simphise du pubis, & que l'enfant ne rencontre d'autres obstacles à vaincre que la résistance des ligamens sacro-iliaques, il s'ouvrira un passage.

Donc, toutes les fois qu'on ouvrira la simphise, on procurera la sortie d'un enfant arrêté par l'étroitesse du bassin.

Donc l'ouverture de cette même simphise est utile pour procurer la sortie de l'enfant. Tout ce qu'on a dit contre cette assertion n'est que puérilité. Il falloit seulement examiner si c'est à des conditions funestes pour la mere.

Pour nous en convaincre, voyons ce qui se passe dans le bassin ouvert, quand la tête de l'enfant le traverse. Alors, ou l'écartement spontané qui a eu lieu après la section, lui a ouvert une voie suffisante, ou cette voie n'étant pas assez large, elle s'agrandit en passant. On n'observe d'offensé, dans le premier cas, que la simphise dont la section a été faite, & la vessie qui est décollée d'avec les os pubis. Mais dans le second, il peut y avoir un tiraillement, peut-être même un déchirement des ligamens sacro-iliaques.

Trois choses donc fournissent matiere à notre examen. 1°. La section elle-même, savoir si la réunion pourra se faire. 2°. Le décollement de la vessie, s'il est sans danger, &c. 3°. Enfin, l'état

106 OBSERVATIONS SUR LA PHYSIQUE;
des ligamens sacro-iliaques, & les conséquences qui en peuvent résulter.

De ces trois questions, la solution des deux premières est absolument réservée à l'expérience, & elle s'est expliquée, jusqu'à présent, d'une manière très-favorable à l'opération. Je pourrais même dire qu'elle est sur ce point tout-à-fait déclarée en sa faveur. Notre examen se réduit donc à l'état des ligamens sacro-iliaques, & c'est sur lui que va se porter notre vue toute entière.

Le tiraillement qu'ils peuvent souffrir, peut être considéré en raison de son intensité & en raison de sa qualité. J'entends par son intensité la quantité d'étendue qui y a donné lieu, & par sa qualité, l'état où il a mis les fibres, si elles ne sont qu'étendues sans aucune solution de continuité, ou si elles sont rompues en tout ou en partie.

La quantité d'étendue qui y a donné lieu, dépend de l'écartement des os des îles d'avec le sacrum.

L'état de simple allongement ou de rupture des parties, dépend; 1°. de l'étendue qu'elles ont prêtée; 2°. de leur disposition plus ou moins grande à se dilater; 3°. de la vivacité du mouvement qui leur a été imprimé.

L'écartement qui doit avoir lieu entre les os des îles & le sacrum, se trouve aisément au moyen des quatre données suivantes. La première est l'écartement entre les pubis. La seconde, la largeur du sacrum. La troisième, son épaisseur dans l'endroit de son articulation avec les os innominés. La quatrième, enfin, l'étendue du petit diamètre du bassin.

Pour établir la démonstration de ce que j'avance, & en déduire les conséquences nécessaires, j'ai eu recours aux figures ci-jointes, & dont voici l'explication. Elles représentent les contours du détroit supérieur de bassins de diverses grandeurs. A B C D représentent un élément du sacrum, coupé en arrière par la ligne D C. La partie interne du sacrum, conjointement avec les os innominés & pubis, désignés par les lignes A E & B E, forment le détroit supérieur D I. G & C L E, sont des lignes qui représentent la partie interne de ces mêmes os innominés & pubis, séparés en E qui est l'endroit de la symphise du pubis, & écartés l'un de l'autre de l'espace G F.

Les autres lignes n'ont été tracées que pour les démonstrations. Ces lignes sont D E, & C E qui partent des centres de mouvement D & C, pour aller se réunir en E, & former avec D C un trian-

gle, dont E H mesure la hauteur. Quand la simphise est ouverte, & que les côtés du bassin s'écartent l'un de l'autre, ces deux lignes D E & C E font l'office de rayons vecteurs, & deviennent E C & G D, après avoir décrit par leur extrémité les arcs E F & E G. G M est une perpendiculaire abaissée sur D C.

Je dis donc qu'au moyen de cette construction & avec les données ci-dessus, on peut assigner, pour tous les cas possibles, la grandeur de l'hiatus qui doit se former entre les os des îles & le sacrum, & la distance de l'extrémité antérieure des pubis de cet os. Je vais d'abord résoudre généralement ce problème; ensuite, pour en mieux faire comprendre la solution, je l'appliquerai à des cas particuliers.

On a par la construction D E : G E = D A : I A. On connoîtroit donc I A que nous cherchons, si on connoissoit les trois premiers termes, mais on ne connoît que D A. Il faut essayer de trouver les deux autres.

Nous connoissons E H & D H, deux côtés d'un triangle rectangle, dont D E est l'hypoténuse; donc, en nommant pour abrégé E H, a , & D H, b , on aura $\sqrt{a a + b b} = D E$. On aura de même la valeur de G E, en trouvant la grandeur de l'angle G D E compris entre deux côtés égaux connus: or, cet angle G D E égale l'angle G D H, moins l'angle E D H qu'on connoît déjà. Pour trouver la valeur de l'angle G D H, il n'est besoin que de trouver celle de G M, sinus droit de cet angle; or, en appellant d , D M qu'on

connoît déjà, on a $\sqrt{\sqrt{a^2 + b^2} \times \sqrt{a^2 + b^2} - d^2} = G M$.

Ayant une fois la valeur de l'angle G D H pour avoir celle de G E; côté correspondant de cet angle, on fait la proportion suivante.

Sinus E : sinus D = G D : $\frac{\text{sinus D} \times G D}{\text{sin. E}}$ = G E, ou algébriquement, nommant sinus E, e , & sinus D, f , on aura $e : f = \sqrt{a^2 + b^2} : \frac{f \times \sqrt{a^2 + b^2}}{e}$

On a donc pour la proportion D E : G E = D A : A I. En nommant D A qui est connu, h , on a, dis-je, $\sqrt{a^2 + b^2} : \frac{f \times \sqrt{a^2 + b^2}}{e}$

= $h : \frac{f \times \sqrt{a^2 + b^2} \times h}{e}$ lequel quatrieme terme est, comme on voit; $\frac{e}{\sqrt{a^2 + b^2}}$

la formule générale qui exprime l'écartement entre le sacrum & les os des îles pour tous les cas possibles,

De cette démonstration, coulent immédiatement deux corollaires. Le premier est, que plus le diamètre antéropostérieur est petit (toutes choses d'ailleurs égales), plus l'excès de G M sur E H est grand. Le second, que plus ce même diamètre est petit, plus l'angle I D A, & par conséquent l'écartement entre les os des îles & le sacrum, est grand. Il est aisé de saisir la métaphysique de ces deux propositions ; en considérant que si dans des cercles inégaux on ôte une portion égale du cosinus d'un angle, cette portion contiendra plus de parties de rayon du petit cercle que du grand, & que par conséquent, l'angle dont il est cosinus, croîtra plus dans le petit cercle que dans le grand ; mais cet angle ne peut s'agrandir davantage sans que son sinus droit n'en fasse autant : or, plus le petit diamètre d'un bassin est court, plus D E l'est aussi ; mais c'est D E qui décrit l'arc G E ; donc, quand toutes choses sont égales d'ailleurs, l'angle G D E, & par conséquent son sinus droit G M, croissent plus dans le bassin, dont le petit diamètre est le plus court. Mais c'est cet angle qui détermine l'écartement entre les os des îles & le sacrum, & son sinus droit qui mesure la distance du sacrum aux os pubis ; donc, &c.

Je vais maintenant appliquer cette solution universelle à des cas particuliers.

Soient les trois bassins figurés 1, 2 & 3. Le petit diamètre du premier, est de 4 pouces ; celui du second, de 2 pouces & demi ; & enfin, celui du troisième, de 2 pouces. Les autres données sont les mêmes pour tous les trois ; savoir,

La largeur du sacrum D C = 4 pouces.

L'écartement des pubis G F = 2 pouces 6 lignes.

La largeur de l'articulation D A = 1 pouce 6 lignes.

Cela posé, on a pour la première figure, après le calcul fait,

$$\frac{f \times \sqrt{aa + bb} \times h}{e} = 4 \text{ lig. } \frac{1}{3} \text{ \& } \sqrt{aa + bb} \times \sqrt{aa + bb - dd} = 5 \text{ p.}$$

$$\sqrt{aa + bb}$$

4 lignes. La première expression marque, comme on fait, l'écartement entre les os des îles & le sacrum ; & la seconde, l'éloignement de ce même os sacrum de l'extrémité des os pubis.

Ces deux formules donnent, pour la seconde figure, savoir, la première, 6 bonnes lignes, & la seconde, 3 pouces 11 lignes. $\frac{2}{3}$.

Enfin, ces mêmes formules valent, dans la troisième figure, savoir, la première, 7 lignes, & la seconde, 3 pouces 6 lignes. $\frac{1}{3}$.

Maintenant, si à ces cas particuliers nous faisons l'application

des corollaires ci-dessus, nous rendrons sensible la grande différence entre les hiatus sacro-iliaques produits par un égal écartement des pubis, dans des bassins dont le petit diamètre est différent, puisque dans un bassin dont ce petit diamètre est de 4 pouces, un écartement de 2 pouces & demi entre les pubis, ne donne que 4 lignes $\frac{1}{3}$ d'hiatus sacro-iliaques, tandis que ce petit diamètre n'étoit que de 2 pouces & demi, ce hiatus seroit, toutes choses égales d'ailleurs, de 6 lignes, ce qui fait près d'un tiers de différence. Et si ce petit diamètre n'avoit que 2 pouces, l'hiatus seroit de 7 lignes. Il en est de même de l'éloignement des pubis du sacrum, comme on l'apperçoit aisément. Dans le premier bassin, il est de 4 lignes; dans le second, de 5 lignes $\frac{2}{3}$, & dans le troisième, de 6 lignes $\frac{1}{3}$. J'ai d'autant plus insisté sur ces articles, qu'ils sont moins connus sur-tout l'écartement dans les simphises sacro-iliaques, qui est le plus important. On ne s'imagine pas d'abord qu'un écartement de 3 pouces & demi entre les pubis, ne met pas les ligamens sacro-iliaques plus en souffrance dans un bassin dont le petit diamètre est de 4 pouces, que ne le fait dans un bassin dont le petit diamètre est de 2 pouces & demi, un écartement de 2 pouces & demi entre ces mêmes pubis.

J'avois à déterminer l'écartement qui a lieu entre les os des îles & le sacrum, dans l'opération de la section de la simphise; j'ai résolu la question généralement; j'ai appliqué la solution à des cas particuliers, & j'en ai en même-temps tiré les conséquences nécessaires. J'aurois donc rempli ma tâche, si les données dont je me suis servi n'avoient pas besoin elles-mêmes des remarques particulières que je vais faire.

J'ai supposé la largeur du sacrum de 4 pouces. C'est l'étendue qu'il a ordinairement ou à peu près à sa patrie supérieure. On conçoit bien que cette dimension peut varier; mais cette variation, quand elle n'est pas considérable, ne peut produire un effet sensible. Cet effet seroit dans l'opération de la section, si cet os étoit plus étroit, de produire moins d'éloignement entre le pubis & le sacrum, toutes choses égales d'ailleurs, & *vice versa*.

Les mêmes remarques ont lieu pour la distance où j'ai supposé le centre du mouvement dans les simphises sacro-iliaques. L'expérience m'a fait connoître, qu'on doit le placer ordinairement à un pouce & demi à peu près de l'angle A & B du sacrum. Si cette distance devient plus petite, l'écartement entre les os des îles & le sacrum est, (toutes choses égales d'ailleurs), plus petit & l'éloignement des pubis du sacrum plus grand, & *vice versa*.

Pour ce qui concerne le petit diamètre du bassin, comme il est

essentiel de le connoître exactement dans la personne qu'on doit se-courir, non pas tant pour s'assurer de ce qui se doit passer dans le bassin pendant l'opération, que pour se déterminer à prendre promptement un parti dans les cas équivoques. Je crois devoir proposer en passant un moyen de déterminer sa grandeur, moyen qui nous manque encore, quoique quelques personnes se vantent de le posséder. Soit un instrument, *fig. 4.* AB & CD , sont deux verges de fer qui se croisent en E , où elles sont unies par un axe sur lequel elles tournent. La partie EA égale EC , & EB égale ED . DF est une règle attachée en D , & qui est divisée en pouces & lignes. Comme je ne prends pas cet objet fortement en considération, je laisse le reste à votre sagacité. Je dis seulement qu'en portant avec le doigt index l'extrémité A contre le sacrum, ouvrant ensuite l'instrument jusqu'à ce que C qu'on conduit avec le doigt, touche le pubis, & alors, appliquant la règle DF contre l'extrémité B , la division qu'elle rencontre marque la grandeur du petit diamètre; vous comprenez de reste, qu'après avoir porté une des branches de l'instrument dans le vagin contre le sacrum, on pourroit appliquer l'autre arrangée pour cet effet en dehors; & alors, en estimant l'épaisseur de la graisse & des os pubis, &c.

Enfin, la connoissance de la quatrième donnée, l'écartement requis entre les os pubis pour telles ou telles circonstances est composée elle-même de plusieurs autres connoissances qui auroient eu besoin d'une démonstration préliminaire; mais j'ai été retenu par le manque de données suffisantes pour le faire géométriquement. Si le contour de la tête étoit une courbe régulière, cette démonstration seroit possible; car tout consiste à déterminer les intersections G & F , des lignes GE , EF , avec GO . (*Voyez la seconde fig.* où j'ai posé le plus grand segment de la tête d'un enfant). Or, on connoît à peu près le petit diamètre du bassin, de même que celui de la tête de l'enfant; donc on connoît OE qui est l'excès de l'un sur l'autre, &c.

Mais quand la courbe est irrégulière comme celle de la circonférence de la tête d'un enfant, on est obligé pour chaque point de l'abscisse, de mesurer l'ordonnée, & c'est par ce seul tâtonnement qu'on peut parvenir à estimer l'écartement qui doit avoir lieu dans différentes circonstances. La facilité d'employer ce moyen me dispense d'en parler davantage. J'ajouterai seulement qu'on le trouve devoir être de 2 pouces 8 lignes, à peu près dans un bassin dont le petit diamètre est de 2 pouces & demi, celui de la tête de l'enfant ayant 3 pouces & demi.

Je me suis peut-être trop étendu, mais j'ai été scrupuleux de ne pas m'écarter du chemin étroit de l'analyse, qui seul conduit aux vérités

vérités du genre de celles qui font l'objet de mes recherches. Le fruit de mon travail est de vous avoir fait connoître le rapport des mouvemens qui s'opèrent dans le bassin pendant l'opération; mais son but immédiat étoit de découvrir l'étendue que doivent prêter les ligamens sacro-iliaques. D'après mes démonstrations, il est évident que, quand bien même le petit diamètre du bassin n'auroit que deux pouces de longueur, l'écartement entre les os des îles & le sacrum n'auroit jamais plus de 8 à 9 lignes. Mais l'expérience a démontré que vers la fin de la grossesse, les fibres ligamenteuses qui lient ces os, ont vers 3 ou 4 lignes d'allongement naturel; donc il ne leur faudroit plus que 4 à 5 lignes de dilatation pour attendre ce terme; donc, &c.

Le second point, qui regarde la disposition des fibres à s'étendre, dépend des considérations particulières sur les individus. J'ai dit, & tout le monde sait, que cette faculté des fibres animales varie dans chaque sujet; si nous prenons l'expérience pour guide, nous trouvons que ces ligamens ont quelquefois prêté sans se rompre, en y comprenant leur allongement naturel 10 lignes & peut-être davantage. Or, si nous prenons un terme moyen pour ceux qui peuvent prêter le moins possible, nous aurons encore 5 ou 6 lignes, espace presque toujours suffisant.

On me dira peut-être que l'extension observée dans des accouchemens labourieux s'est faite par degrés, au lieu qu'ici elle se fait brusquement. Mais moi je demande, qu'est-ce qui empêche qu'on imite la nature? Il ne faudroit pour cela qu'ouvrir la simphise quelque temps avant l'accouchement, & solliciter peu à peu la dilatation. C'est un moyen que je propose pour les cas où il faudroit un écartement considérable, ou quand la rigidité des fibres du sujet paroitra l'exiger.

Voilà, je crois, la solution exacte des trois questions dont j'avois entrepris de rendre compte; savoir, la première de l'étendue que les ligamens sacro-iliaques avoient à prêter; la seconde, de leur faculté plus ou moins grande à s'étendre; la troisième enfin, de la vivacité du mouvement qui leur est imprimé. Solution qui vous fait connoître la manière dont j'envisage cette opération, puisque je fais consister tout son danger dans le tiraillement des ligamens des simphises postérieures du bassin.

Mais si par malheur ces ligamens avoient souffert ou étoient rompus, qu'arriveroit-il? je n'en fais rien; peut-être ce qui arrive à des luxations ordinaires. Mais l'état de la malade, le siège du mal, la structure des parties ne sont-ils point des circonstances qui aggraveroient la nature du mal? peut-être; mais c'est à l'expérience seule à prononcer définitivement sur cette matière. C'est pourquoi, quand M. le Garde des sceaux a demandé à la faculté de Médecine si cette section faite sur une femme bien conformée pourroit jeter

quelques lumieres sur l'opération en général, j'ai tenu fortement pour l'affirmative, mes raisons étoient que considérant la souffrance des ligamens sacro-iliaques comme le plus grand accident de l'opération, si on faisoit un écartement forcé de trois à quatre pouces, par exemple, dans un bassin bien conformé, on auroit pu, des suites d'une telle manœuvre, tirer des lumieres qui nous manquent & dont le défaut ne m'empêche pas pourtant, comme vous voyez, d'incliner à croire que cette opération n'est pas si dangereuse qu'on a voulu la faire envifager. Mais c'est vous en avoir assez entretenu, &c.

L E T T R E

A M. DE MORVEAU, sur la formation de la Grêle ;

*Par M. MONGEZ, Chanoine Régulier de la Congrégation de France ;
Professeur de Philosophie à Saint-Lô, & des Académies Royales des
Sciences de Rouen, de Dijon, &c.*

MONSIEUR, nous avons éprouvé à Rouen le jeudi au soir 22 janvier, un orage singulier, & dont la description ne peut qu'intéresser par ses phénomènes ceux qui cherchent à étudier la nature dans elle-même. La pluie tomboit depuis plusieurs jours. Le barometre depuis le 18 du mois varioit entre 27 pouces 10 lignes & 27 — $5\frac{1}{2}$, le thermometre depuis 8 au-dessus de 0 & 2 $\frac{1}{2}$; le vent avoit pendant ce temps-là presque toujours soufflé entre le sud & le sud-ouest. Enfin jeudi au soir, vers les quatre heures, la pluie redoubla, & à quatre heures & demie, le barometre marquant 27 — $6\frac{1}{2}$ & le thermometre 6, un éclair d'un rouge vif éclata & fut accompagné immédiatement d'un violent coup de tonnerre. Incontinent après, les gouttes de pluie tomberent & plus grosses & plus vite, mêlées de grêle d'une grosseur ordinaire. Le tonnerre redoubla, la pluie & la grêle augmenterent. A huit heures du soir, on entendoit encore le tonnerre. Jamais peut-être l'électricité de l'atmosphère n'a été aussi animée, ou au moins n'en a donné des signes aussi sensibles. Des coups de tonnerre se succédant rapidement, des éclairs vifs & d'une couleur rouge-foncée, différentes aigrettes électriques apperçues sur des lieux élevés de la ville, mais sur-tout les deux phénomènes suivans peuvent faire juger de la quantité de l'électricité dont le nuage orageux & l'atmosphère étoient imprégnés.

Un particulier de cette ville traversant une place fut tout d'un coup environné d'une grande flamme. Les passans s'en apperçurent, & une bonne-femme tout effrayée de ce spectacle se mit à crier: « voilà un Monsieur tué par le tonnerre. »

Le second phénomène est celui que M. Chef-d'hôtel a apperçu, & dont il a fait le rapport à l'académie de Rouen, en ces termes :

« Jendi, 22 de ce mois, environ à 5 heures du soir, & une petite
 « demi-heure après un coup de tonnerre assez violent, qui avoit
 « été précédé de quelques autres plus foibles, un météore igné s'est
 « allongé pendant une demi-minute au plus, en formant un cylindre
 « de feu d'environ deux pieds de diametre, qui venoit du sud-est,
 « & étoit incliné d'environ 70 degrés à l'horizon. Lorsque ce cylindre
 « eut acquis presque 80 pieds de hauteur, il fut transporté avec la rapi-
 « dité d'un éclair dans la cour de M. de M... , où son extrémité infé-
 « rieure arrivée sur le pavé, s'est étendue en formant un pavillon de
 « trompette renversée, de 8 pieds au plus de diametre; le tout sans
 « bruit sensible & sans faire aucun dommage. Je crois que ce cylindre
 « s'est courbé pour se plonger dans la cour de Madame de M... Je ne
 « peux cependant l'assurer, parce que j'étois presque dans la direc-
 « tion de l'axe du cylindre à environ 60 pieds de l'endroit, où le
 « pavillon de trompette renversée s'est formé, que le mouvement
 « du cylindre, la formation du pavillon & l'extinction du tout
 « ont été faits en un instant. »

Deux choses m'ont frappé dans cet orage, la quantité d'électricité dans l'atmosphère, & la grêle qui ne paroît avoir été formée que par le tonnerre & la matiere électrique. Ces deux observations me firent faire beaucoup de réflexions sur la cause de la grêle; je consultai l'Encyclopédie, votre ingénieux Mémoire inséré dans le cahier de janvier 1777 du Journal de Physique, les difficultés proposées à son sujet par le docteur Chambon, dans octobre de la même année, & quelques physiciens modernes. Le parallele de divers systêmes me conduisit à adopter le vôtre, sinon en tout, du moins pour les causes. Les expériences de M. l'abbé Nollet, & quelqu'un que j'ai faites sur le même objet, m'ont absolument convaincu que l'électricité hâtoit l'évaporation. Celles de M. Franclin, du p. Herbert, les vôtres & celles de plusieurs savans ont démontré que l'évaporation conduit au froid. Réunissant ces deux vérités, vous vous en servez pour expliquer la formation de la grêle. J'admets avec vous ces deux causes, c'est seulement dans leur marche & dans la maniere qu'elles agissent, que nous ne sommes pas tout-à-fait d'accord. Permettez-moi de vous proposer quelques difficultés, & de vous détailler ensuite mes idées.

Voici en deux mots vos principes: l'évaporation produit du froid; l'électricité produit l'évaporation. En voici l'application. « Une nuée

» est un amas de vapeurs abondamment chargées de matière électri-
 » que ; tant qu'il y a excès de cette matière, elle favorise continuelle-
 » ment l'évaporation ; & puisque l'évaporation produit le refroidis-
 » sement, il est tout simple que par la succession des instans,
 » les vapeurs ainsi électrisées, se condensent & arrivent au point de
 » congélation, parce que la matière électrique n'est pas plus capable
 » de restituer la chaleur actuelle, que l'éther qui forme une atmosphère
 » autour de la phiole remplie d'eau ; quoique nous ne puissions
 » douter que cette liqueur ne contienne bien plus qu'elle, de principes
 » inflammables.»

Plus bas vous ajoutez : « Je demanderai que l'on m'accorde seulement
 » que la vapeur électrisée devient un meilleur conducteur de
 » chaleur, que celle qui ne l'est pas. Rien de si prouvable ; car un
 » fluide électrisé approche plus de la nature des substances volatiles
 » & spiritueuses ; nous le sentons par analogie, nous le voyons par
 » l'observation, puisque l'eau électrisée devient sensiblement plus
 » évaporable. Il n'en faut cependant pas davantage pour fonder mon
 » explication.»

Pardonnez-moi, Monsieur ; au moins pour moi il en faut davantage ; il faut que vous me prouviez comment des vapeurs électrisées,
 & par conséquent meilleur conducteur de la chaleur (1), peuvent se
 condenser, se congeler ; comment une partie des vapeurs d'une nuée
 peut être électrisée, tandis que l'autre ne l'est pas, & que c'est seule-
 ment celle-là qui se change en glace ; comment des parties d'eau
 insensibles, actuellement en vapeurs, actuellement électrisées, & par
 conséquent dans un état de répulsion continue, peuvent former
 des canons de glace de plusieurs pouces de diamètre ; (plus vous
 admettez de l'électricité dans la nuée, plus nous aurons d'évaporation,
 plus de dilatation & cependant moins de gros glaçons) ; pourquoi
 les nuages étant toute l'année électriques plus ou moins, ne donnent
 pas toujours de la grêle ; pourquoi, enfin, la grêle, d'après le plus
 grand nombre d'observations, ne précède presque jamais, & suit
 presque toujours de violens coups de tonnerre ; ce sont ces diffi-
 cultés résultantes de votre exposition qui m'embarrassent dans ce
 système ainsi présenté.

Et en effet, les nuages sont toujours & en tout temps électriques.

(1) Les métaux, & en général tous les corps anélectriques, sont les meilleurs
 conducteurs de la chaleur ; ils s'échauffent plus vite, & se refroidissent plus len-
 tement que les autres substances.

Mais d'où leur vient cette électricité? comment la conservent-ils? comment la perdent-ils? Voilà trois questions qu'il faut nécessairement résoudre avant que de chercher à expliquer la grêle.

1°. Un nuage est un composé de molécules acquies extrêmement tenues qui se font élevées de la surface de la terre par l'affinité de l'air avec l'eau, par la raréfaction & la chaleur de l'air, par le mouvement que la lumière du soleil produit dans tous les corps qu'elle pénètre. L'eau en s'élevant, entraîne nécessairement les particules du fluide électrique disséminé dans toutes les substances sublunaires; ou peut-être même, cette eau se charge-t-elle de molécules de lumière qui, en s'insinuant dans les pores des corps, s'y combinent avec eux & adherent assez fortement pour qu'elles accompagnent les vapeurs & les exhalaisons dans leur ascension à travers l'atmosphère. De plus, les nuages s'électrifient encore dans les régions élevées de l'air, en s'imbibant du fluide lumineux; sur-tout, si celui-ci est le principe de l'électricité, comme je le pense & que tout porte à le croire.

2°. Le nuage ainsi électrisé restera dans cet état jusqu'à ce que quelques causes étrangères lui soutirent cette quantité; mais il ne s'en dépouillera pas de lui-même: comme une bouteille de Leyde, le tableau magique, l'électrofore de M. Volta ne s'épuisent d'électricité que lorsque l'air ambiant, moins électrisé, pompe, pour ainsi dire, & s'approprie la quantité dont on avoit surchargé ces corps. Mais quand l'équilibre est rétabli, l'électricité est insensible & dans le corps électrisé & dans les corps environnans. De même, le nuage tant qu'il ne sera pas électrisé en plus, ne donnera aucun signe d'électricité, quoique cependant il en contienne.

3°. S'il s'électrise en plus, ou par son mouvement rapide dans l'atmosphère, (car le nuage peut être comparé, dans ce moment, au plateau d'une machine électrique, & l'air aux couffins) ou par quelques causes particulières, il doit se garnir d'aigrettes, tendre à se dépouiller de cette surabondance d'électricité: ce qui arrivera à l'approche d'un nuage qui en contiendra moins. Le fluide pour^e mettre de niveau, s'élancera de celui qui en contiendra davantage, dans celui qui en contiendra moins. Si ce nuage vient à p^{er} près d'une haute montagne, il en sera attiré, il descendra & endra au grand réservoir, c'est-à-dire à la terre, une portion de son superflu. Cette décharge & ce dépouillement se feront par le m^{en} d'une étincelle proportionnée à la quantité d'électricité renfer^e dans son sein. Voilà tout naturellement le tonnerre.

Feriant. . . . summos fulmina monte

Si, au contraire, ce nuage rencontre d^{pointes}, il se dépouillera insensiblement sans bruit & sans éclat.

Tel est l'état d'un nuage considéré comme électrique, c'est-à-dire ; tel est l'état du fluide électrique intimement uni aux vapeurs d'un nuage. Mais comment se comportent ces vapeurs ainsi électrisées ?

Suivant votre idée ingénieuse, Monsieur, il s'établit une évaporation dès le premier instant de l'électricité. Je croirai, au contraire, que cette évaporation n'a lieu que lorsque le nuage électrisé en plus & surabondamment chargé, commence à s'en dépouiller d'une partie. Car autrement, le nuage étant continuellement électrique, l'eau s'évaporerait continuellement, & nous aurions, au lieu de pluie, une grêle, ou au moins une neige continue ; ce qui est opposé à l'expérience journalière. De plus, vous savez que l'évaporation n'est que le mouvement d'un fluide occasionné ou par l'échappement d'un autre fluide qui, traversant le premier, entraîne avec lui ses parties les plus subtiles, (telle est l'évaporation de l'eau sur le feu, ou qu'on électrise) ou par l'attraction & la dissolution opérée par une substance qui repose sur ce fluide, & qui le rencontre dans sa sphère d'activité (comme l'air & la lumière sur les liqueurs, un fer rouge au dessus d'une masse résineuse). Aucun de ces cas ne peut convenir au nuage qui n'est pas électrisé en plus ; dès-lors, point d'évaporation.

Mais, me direz-vous, on ne s'apercevrait de l'électricité des nuages que lorsqu'ils en feroient surabondamment chargés, ou plutôt ils le font donc toute l'année, puisqu'ils en donnent des signes.

La réponse est facile : 1°. les nuages quoique toujours électriques, ne le font pas toujours *en plus*. 2°. Quelque foible que soit cette surabondance, elle doit être soutirée par la pointe d'un électromètre & agir sur ses deux petites boules. Toutes les fois qu'à une quantité donnée d'électricité, vous en ajouterez une nouvelle, le corps qui en fera le dépôt, en donnera des signes par la répulsion. Tel est l'état de l'électromètre à l'approche d'un nuage. Si ce nuage électrisé, naturellement formé très-haut vient à descendre, dès cet instant il s'électrifiera positivement, & plus il descendra des régions supérieures de l'atmosphère, plus il les parcourra avec rapidité, plus il se chargera. La pointe isolée soutirera alors cette surabondance. Mais si le nuage s'est formé dans une région moyenne, qu'il ne s'élève ni ne s'abaisse point, & que son mouvement horizontal soit très-peu considérable, la surabondance sera presque nulle, & l'indication de l'électromètre très-foible. Remarquons cependant que dans quelque état que soit le nuage, c'est toujours un amas de vapeurs dont les molécules extrêmement fines & divisées sont plus légères qu'un pareil volume d'air, & que pour que nous ayons des gouttes tombantes soit en pluie, soit en grésil, il faut une autre cause violente qui rassemble ces vapeurs & les condense en glace.

Comment donc la grêle se formera-t-elle ? le voici : Tant que le nuage n'aura pas une surabondance d'électricité, point d'évaporation ; car s'il se faisoit une évaporation, les vapeurs, loin de descendre, monteroient plus haut, devenant plus tenues & plus légères. Point d'évaporation, par conséquent point de nouveau degré de froid ; car s'il survenoit un nouveau degré de froid sans évaporation, les molécules de vapeurs se condenseroient, formeroient des gouttes & tomberoient. Les molécules flotteront donc tranquillement les unes à côté des autres à une hauteur proportionnée à leur pesanteur, Si tout d'un coup un nuage surchargé d'électricité vient à passer à côté du premier, ou au dessus ou au dessous de lui, il se dépouillera de son excès. S'il le fait tranquillement, par communication & sans étincelle, les molécules des vapeurs électrisées *en plus* s'attireront tout doucement, se réuniront en petites gouttes, redescendront dans les régions inférieures de l'atmosphère, jusqu'à ce que rencontrant une zone d'air assez chaude pour les raréfier de nouveau, elles se dépouilleront de leur surabondance d'électricité, se rediviseront & remonteront dans les régions supérieures. C'est à l'instant de ce dépouillement, s'il s'est fait assez proche de la terre, que les électromètres deviendront sensibles (1). Ne croyez pas le mouvement alternatif de condensation & de raréfaction, de montée & de descente des nuages, chimérique & imaginaire : je l'ai observé un très-grand nombre de fois, sur-tout à midi en regardant par l'ouverture verticale de notre observatoire. Tout le monde peut remarquer que les nuages sont tantôt plus épais, tantôt plus déliés, tantôt plus élevés, tantôt plus bas, effet produit par le mouvement alternatif dont je viens de parler.

Mais si une vive étincelle, une commotion violente sert de dépouillement d'un nuage à l'autre, ou si cette étincelle est produite à l'approche d'une haute montagne, d'un édifice très-élevé, il se fait un bouleversement subit & total dans le nuage vers l'endroit de la communication. Les molécules s'amoncellent les unes contre les autres, se réunissent, forment de grosses gouttes. Toutes ces grosses gouttes contiennent chacune une portion d'électricité surabondante à celle qu'elles avoient auparavant surchargée, elles tendent à s'en dépouiller. Dès cet instant, les aigrettes commencent, & l'évaporation s'établit. Augmentant de volume & de pesanteur, elles se précipi-

(1) On a remarqué souvent que les électromètres donnoient des signes d'électricité, sans apparence d'orage, & même sans nuage ; ne pourroit-on pas dire que ces signes étoient produits par l'électricité dont se dépouillent les vapeurs aqueuses en se redilatant ?

tent vers la terre où elles arrivent avec une impétuosité proportionnelle à leur masse & à la hauteur d'où elles tombent. C'est dès ce premier instant de l'évaporation & de la chute que se commence la congélation ; elle dure jusqu'à ce que le glaçon soit bien formé.

Voici à peu près comme je conçois cette formation. La chaleur est produite & conservée par le mouvement né, ou par le frottement, comme entre la lime & le fer limé, ou par l'action d'un fluide en mouvement sur un autre, comme entre le feu & l'eau, la lumière & l'air ; & ce mouvement doit être un mouvement propre à chaque partie de la masse échauffée. Si l'évaporation finit cesser ce mouvement intestin ; dès-lors l'évaporation produira le froid. L'évaporation occasionnée par l'électricité, celle de l'esprit de vin, de l'éther, &c. &c. n'est absolument qu'une évaporation de surface, évaporation qui divise les corps en molécules infiniment petites. En les divisant, elle les écarte, en dégage l'air, & le feu qu'elles pouvoient contenir durant leur réunion. Séparées, elles s'élevèrent dans l'air & forment autour du corps une atmosphère qui chassera devant elle l'air qui l'environnoit, & occupera sa place. Tout cet espace rempli par ce nouveau fluide, perd sa chaleur par le renouvellement rapide des nouvelles molécules. On conçoit assez que plus la substance qui s'évapore sera composée de molécules tenues, plus la chaleur se dissipera facilement, plus le froid augmentera. Ainsi l'eau en produira moins que l'esprit de vin, l'esprit de vin que l'éther ; & la rapidité de la congélation sera en raison de la vivacité de l'évaporation.

La goutte d'eau formée dans le nuage de la manière que nous l'avons déjà dit, s'évaporant rapidement par son excès d'électricité & d'autant plus que l'électricité a plus d'énergie, c'est-à-dire, que la surabondance est plus forte, est bientôt environnée d'une atmosphère dont la chaleur, & le mouvement qui lui est propre, sont bannis. Cette atmosphère lui communique insensiblement le froid qu'elle acquiert, de proche en proche, de couches en couches jusqu'au centre de la goutte ; le mouvement cesse, la fluidité s'interrompt & la glace se forme en filets qui laissent encore quelques momens un passage à de nouvelles évaporations. Mais grossissant insensiblement, les passages s'obstruent, la glace devient solide, jusqu'au point que formant une enveloppe autour de la goutte d'eau, l'évaporation produite par l'électricité cesse. Alors, l'eau, l'air, le fluide électrique enchainés par cette enveloppe, ne peuvent plus s'échapper, & sont retenus pêle-mêle au centre. Bientôt il survient une autre évaporation bien plus énergique parce qu'elle est plus active. C'est celle qui est occasionnée par la chute de la goutte d'eau & par son transport rapide des régions élevées de l'atmosphère, jusque sur la surface de la terre. Ce glaçon
traversant

traversant avec une vitesse accélérée, les différentes couches de l'air, éprouve à son passage le même effet que la boule du thermomètre imbibée d'esprit de vin ou d'éther, sur laquelle on souffle continuellement. A chaque nouvel instant de cette chute, il se produit un nouveau degré de froid par le renouvellement continu des surfaces; la dureté du glaçon augmente, & la congélation pénètre jusqu'au centre de la goutte.

En deux mots, Monsieur, voici tout mon système : 1°. Les nuages sont tous électriques naturellement, & ne s'électrifient *en plus* qu'accidentellement.

2°. Il n'y a point d'évaporation électrique dans le premier cas; elle ne peut avoir lieu que dans le second.

3°. Dès que l'évaporation électrique commence dans une goutte de pluie, il se forme autour d'elle une atmosphère de sa propre substance qui intercepte le mouvement & la chaleur répandue dans l'air ambiant.

4°. Cette cessation de mouvement produit le froid dans cette atmosphère.

5°. Ce froid & cet engourdissement se communique à la goutte d'eau successivement jusqu'à son centre.

6°. La glace se forme alors.

7°. Quand la croûte de glace est formée, l'évaporation électrique cesse.

8°. Enfin, le glaçon en tombant s'évapore, se refroidit, & se durcit de plus en plus en parcourant les couches de l'atmosphère.

Avec ces huit données, je crois que l'on peut facilement résoudre presque tous les phénomènes qu'offre la grêle; je vais parcourir les principaux.

1°. *La grêle qui se trouve sur le sommet des montagnes est plus petite que celle qui se rencontre dans les vallées.* Au rapport de M. Scheuzer, du célèbre Beccaria, de M. Fromond & de plusieurs voyageurs. Quand le glaçon atteint le sommet des montagnes, il ne fait que de naître encore, il est très-petit. Plus il descend dans les vallées plus il se refroidit, plus par conséquent il se dilate; le froid augmentant d'intensité, raréfie la glace. De plus, le glaçon parcourant l'atmosphère, s'attache toutes les molécules aqueuses qu'il rencontre, les entraîne en les glaçant autour de lui. Souvent aussi cet accroissement est sensible par une espèce de farine blanchâtre, dont sa surface est saupoudrée. Mais si la grêle traverse la pluie ou tombe avec elle, elle se lave, paroît nette sans cette poussière glacée.

2°. *Le centre de la grêle renferme presque toujours une espèce de noyau opaque & blanchâtre, entouré d'une croûte assez transparente.* Tant que l'évaporation électrique dure, l'air que l'eau tenoit en dissolution s'échappe avec les petites molécules aqueuses & ne s'oppose point par conséquent à la transparence de la glace; mais dès que la croûte

glacée est formée, l'air ne pouvant plus s'échapper, reste au centre de la goutte interposée entre les molécules d'eau : enclavé dans ses interstices, il détruit sa transparence. Ajoutez que le noyau n'étant jamais aussi dur, la glace est bien moins homogène. Tout physicien fait que plus la glace est pure, moins elle contient d'air, plus elle est transparente. Il peut se faire que quelquefois le noyau intérieur sera trop dur, si l'intensité du froid, produit par la seconde évaporation, a été très-forte, c'est-à-dire, si la grêle tombe de très-haut.

3°. *La grêle après sa chute est électrique.* L'évaporation électrique ayant été suspendue, la surabondance du fluide électrique n'a pu se perdre, on doit donc encore retrouver cet excès après sa chute.

4°. *Il grêle quelquefois sans tonnerre.* Il faut peut-être ajouter sans tonnerre sensible. Il peut très-bien se faire qu'il y ait eu du tonnerre sans que nous l'ayons entendu ou remarqué. Mais si le bouleversement peut se produire dans le nuage par une étincelle qui occasionne le même effet avec une détonation foible, comme par des aigrettes qui attirent & repoussent les molécules d'eau, comme les aigrettes d'un conducteur attirent & repoussent les petites feuilles de métal, nous aurons de la grêle; dans ce cas, les grains en seront petits. Cet effet semble avoir lieu, sur-tout dans les giboulées de mars, où la grêle qui tombe est très-menue & que l'on désigne par le nom de *grésil*. Au reste, jamais les glaçons ne sont si gros qu'immédiatement après de violens coups de tonnerre, que dans les orages affreux, comme nous l'apprennent toutes les observations faites à cet égard. Je ne citerai ici que deux observations que l'on peut voir dans l'Histoire de l'Académie des Sciences, année 1703 & 1753, où il est dit, que près d'Illiers, dans le Perche, il tomba une quantité de grêle prodigieuse, dont les plus petits grains étoient gros comme les deux pouces, les moyens comme des œufs de poule, & les plus gros comme le poing & pesoient 5 quarterons. Dans l'orage de 1753, qui ravagea le pays de Toul le 11 juillet, il est à remarquer qu'il commença par quelques coups de tonnerre qui paroissoient éloignés : immédiatement après, ajoute l'historien, tomba une grêle monstrueuse pour sa grosseur.

Je me contenterai d'ajouter ici le détail d'un orage observé à Paris par M. Adanson le 7 juillet 1769. « L'orage s'annonça, dit-il, » par de grosses gouttes de pluie très-écartées, accompagnées d'éclairs » & de coups de tonnerre assez forts & assez fréquens. A ce pré- » lude succéda une pluie forte mêlée de grêle & chassée par un » vent d'ouest assez fort, &c. » On peut facilement remarquer dans ce dernier exemple, qu'il s'étoit bien fait un mouvement violent dans la nuée, puisqu'il tomba de grosses gouttes écartées; mais ce mouvement n'avoit pas été produit par une décharge électrique,

& la grêle ne commença à se manifester que quand elle eut été occasionnée par l'évaporation électrique nécessaire à la congélation de ces grosses gouttes. Joignez encore l'orage dont j'ai donné la description au commencement de cette lettre.

5°. *La grêle, ainsi que la pluie redouble après & à chaque coup de tonnerre.* Cet effet n'a pas besoin d'explication après tout ce que nous avons dit.

6°. *La figure de la grêle varie beaucoup, mais on peut la réduire à ces deux-ci, des cubes arrondis, & des parallépipèdes & polyèdres irréguliers.* Les gouttes d'eau sont ordinairement rondes, mais en tombant elles s'allongent & forment des ellipses ou des sphères applaties à la partie inférieure & sur les côtés. Si elles se glacent dans cette forme, on aura des especes de sphères applaties en différens sens, ou plutôt des cubes presque ronds. Dans leurs chûtes, ces glaçons se choquent & se brisent. Si plusieurs ensemble se touchent & ayant même poids, tombent uniformément ensemble, ils se collent les uns contre les autres & l'on aura ces polyèdres irréguliers de différentes grosseurs, armés d'espece de nervure (1) formée par l'assemblage d'autres grêlons plus petits qui y adherent. Ces brisemens & ces aggregations en mille & mille manieres, forment cette variété de figure que l'on remarque dans la grêle. Ne peut-on pas ajouter que la forme de la cristallisation de la glace, étant des aiguilles allongées, la grêle doit nécessairement offrir de surfaces planes, longues ou cubiques, plutôt que des surfaces rondes ?

7°. *Elle tombe presque toujours avec la pluie lorsqu'elle est petite, mais lorsqu'elle est grosse, elle la précède toujours.* Si la quantité d'électricité communiquée d'un nuage à un autre n'est pas trop abondante, le fluide électrique ne se répandra pas dans toute la masse du nuage ; les gouttes seront petites, il y aura peu d'évaporation & la pesanteur spécifique des grains de grêles & des gouttes de pluie étant presque la même, ils tomberont tous à la fois ; mais si la détonation a été violente, les gouttes très-grosses, l'évaporation vive, il se formera de gros glaçons qui, par leur poids acquerront un mouvement très-acceleré dans leur chûte, tomberont précipitamment & devanceront la pluie.

Tous les autres phénomènes de la grêle s'expliqueront avec la même facilité ; un plus long détail, loin d'intéresser, deviendrait fatigant.

Telles sont, Monsieur, mes idées sur la formation de la grêle ; vous voyez que ce sont les vôtres seulement modifiées d'une manière différente.

(1) Voyez Histoire de l'Académie, 1753, page 74.

R E M A R Q U E S

Sur la possibilité & le résultat de liaisons étranges entre des animaux très-différens, à l'occasion d'un Pigeon singulier ;

Par M. l'abbé DICQUEMARE, de plusieurs sociétés & académies royales des sciences, belles-lettres & arts de France, Espagne, Allemagne, &c.

LES circonstances ne sont pas toujours favorables à ceux qui observent la nature. Leurs espérances les mieux fondées s'évanouissent en un instant ; touchent-ils au moment de décider un point essentiel, un accident les prive de cette satisfaction ; les contradictions qu'ils éprouvent de la part de ceux qui partagent avec eux la gloire des heureuses découvertes, quoique propres à amener les faits sous leur plus grand jour, nuisent aussi beaucoup & retardent le progrès des connoissances.

Les chasseurs se sont aperçus que dans le temps du rut, les lievres courent les lapines & les couvrent. On a cherché à savoir ce qui pouvoit résulter de cette union, & pour y parvenir, on a fait élever des lapins avec des hâses, & des lievres avec des lapines : mais ces essais n'ont rien produit, ils ont seulement porté à croire que ces animaux, dont la forme intérieure & extérieure est si semblable, pourroient être de nature assez différente pour ne pas même produire des especes de mulets. Un lévraut & une jeune lapine, à peu près de même âge, n'ont pas vécu trois mois ensemble. Dès qu'ils furent un peu forts, ils devinrent ennemis, & la guerre continue qu'ils se faisoient, finit par la mort du lévraut. De deux lievres plus âgés qu'on avoit mis avec une lapine, l'un eut le même sort, & l'autre qui étoit très-ardent & très-fort, ne cessoit de la tourmenter en cherchant à la couvrir, & la fit mourir par ces violences. Trois ou quatre lapins de différens âges, qu'on fit de même appareiller avec des hâses, les firent mourir en plus ou moins de temps. Ni les uns ni les autres n'ont produit. On a cru cependant pouvoir assurer que l'accouplement s'est fait quelquefois, au moins y a-t-il eu souvent certitude, que malgré la résistance de la femelle, le mâle s'étoit satisfait. La remarque des chasseurs est donc confirmée par ces essais. Quant à la possibilité de la production d'un

mulet entre ces animaux, on ne doit rien conclure de ces faits qui ne sont pas assez nombreux, & où la liberté n'étoit pas entière.

En 1759, un jeune garçon me conta qu'il avoit depuis un an une lapine sans lapins; qu'il étoit né de cette lapine trois chats-lapins, c'est-à-dire, des lapins qui avoient des queues de chat. Il les avoit noyés depuis plusieurs jours: mais je n'ai pu douter du fait; ce jeune garçon, auquel je rendois quelques services, n'avoit aucune raison pour me faire une fausse histoire. Il étoit dans la plus grande simplicité, & n'avoit noyé ces petits mulets que parce qu'il auroit eu de la répugnance à les manger. Il avoit vu des chats se jouer avec sa lapine dans son grenier; je la lui fis garder pendant un an, mais elle n'a pas eu d'autres petits: or les chats ne ressemblent pas plus aux lapins que les lièvres. Il ne seroit donc pas étonnant qu'il naquît un mulet d'une lapine couverte par un lièvre, ou d'une hase couverte par un lapin.

Il se fait des accouplemens plus singuliers, & qui cependant pourroient n'être pas sans fruit. La chate couverte, à Londres, par un gros rat, donna des petits qui tenoient du chat & du rat, & qu'on élève dans la ménagerie du roi d'Angleterre. On connoît depuis long-temps les amours d'une canne, de l'espèce la plus commune, qui s'accroupissoit pour recevoir les carettes d'un coq qui n'étoit pas toujours le même, & auxquelles elle se prêtoit aussi volontiers quelle eût fait à celles d'un canard; le coq, de son côté, sembloit aussi ardent pour cette canne, qu'il l'eût pu être pour une poule. La canne vivoit cependant avec un canard qui n'avoit que deux autres femelles, & elle ne le rebutoit pas; mais lorsqu'il étoit éloigné, elle invitoit le coq à le suppléer, ce qu'il paroïssoit faire très-bien. Des accidens arrivés aux œufs de cette canne, priverent du plaisir de voir les oiseaux qui en seroient nés; peut-être que, fécondés par le coq avec lequel on l'avoit enfermée, ils auroient été en quelque chose différens des cannetons ordinaires; la mort termina ce manège, & ne permit pas d'avoir d'elle d'autres œufs.

Il s'est trouvé de même un canard & une poule qui aimoient à vivre ensemble; la poule oppoïtoit moins de résistance aux plus fortes carettes du canard, que les poules ordinaires n'en oppoïtent à celles du coq: on les enferma seuls dans une loge où ils sont restés pendant quelques mois, sans que la poule ait pondu. Ils y ont paru même assez indifférens l'un pour l'autre; la mue qu'ils ont soufferte l'un & l'autre, en a été probablement la cause; la poule mourut.

Quelque chose de plus singulier encore, & qui parut même fort étrange, ce sont les amours d'une poule & d'un lapin déjà âgés, dont tout Paris voulut être instruit, & qui ont été observés pendant plus de deux mois avec un très-grand soin. Le lapin en étoit avec

la poule comme il eût fait avec une lapine, & la poule lui permettoit tout ce qu'elle eût pu permettre à un coq. La liaison ne fut peut-être pas si intime, mais le lapin parut n'avoir pas besoin de femelle, lorsqu'il avoit couvert la poule. Ce lapin sembla prendre du goût pour une autre poule qui, pendant quatre jours qu'ils furent ensemble, n'en prit pas pour lui. Les œufs de la première qui furent cassés sous une poule couveuse, parce que leur coque étoit mince, auroient peut-être fait voir des poulets velus. Je ne crois pas qu'il naquît aussi aisément de ces œufs, des lapins couverts de plume; plusieurs autres, après avoir été mis sous une poule pendant le temps ordinaire, se trouverent n'avoir pas été fécondés; l'un d'eux étoit puant & avoit le jaune confondu avec le blanc; peut-être le germe, en périssant, avoit-il fait périr l'œuf. Ces amours, d'une poule & d'un lapin, n'ont pas été restreints aux seuls individus dont nous venons de parler; mais on n'a pu avoir de ces accouplemens, que des œufs qui n'étoient pas fécondés. Malgré les détails circonstanciés & les noms des observateurs, on a voulu n'y reconnoître qu'un lapin vicieux ou trop ardent qui, faute de femelle, se servoit de la poule de la maison, comme il se seroit servi de tout autre meuble, & on a prétendu qu'il étoit hors de toute vraisemblance de s'attendre à quelque production entre des animaux d'espèces si éloignées, sur ce que de l'union d'un lievre & d'un lapin, dont les espèces paroissent tout-à-fait voisines, il n'est résulté rien, au moins dans les épreuves qu'on a tentées. Il demeure toujours constant, que non-seulement deux quadrupèdes différens, mais même un quadrupède & un oiseau peuvent se rechercher, se caresser, s'accoupler, & même devenir, pour quelque temps, indifférens après l'accouplement: il est désagréable de n'en avoir pas vu le résultat; mais d'autres circonstances semblent nous l'offrir.

Le 26 juin 1777, on m'annonça qu'un particulier, demeurant au Hâvre, avoit dans son jardin, au village d'Ingouville, un pigeonneau monstrueux, couvert de poil de lapin, en ayant aussi la chair, & sur-tout les cuisses, & que ce pigeonneau étoit provenu d'une pigeonne couverte par un lapin. Je fus à ce jardin, & après avoir vu le pigeonneau où je trouvai beaucoup à rabattre de ce qu'on m'avoit annoncé, je demandai au propriétaire ce qu'il savoit sur la naissance de l'oiseau. Il me dit qu'un autre particulier, qu'il ne nommoit pas, ayant chez lui des lapins d'Angora, un mâle & plusieurs femelles, & des pigeons aussi mâles & femelles, une pigeonne, quoiqu'elle eût son mâle, s'étoit tellement familiarisée avec le lapin, qu'on l'avoit vue se mettre l'estomac contre terre, & le lapin la couvrir. Il m'assura que ceci lui avoit été dit avant la naissance du pigeonneau; qu'il avoit vu la pigeonne rechercher le lapin, le bec-

queter par les oreilles, & lui faire des careffes marquées : il me montra auffi la pigeonne qu'il avoit achetée, & je me fuis apperçu par des queftions répétées, faites de loin à loin, que s'il n'avoit pas acheté le lapin, c'étoit parce qu'il craignoit de dévoiler fa penfée au vendeur qui le lui auroit vendu fort cher, ou plus encore par l'efpérance mal combinée d'avoir un pigeon unique. Je fais combien on doit être en garde contre les exotés de gens myftérieux ; je n'ai donc négligé aucun moyen d'être instruit des circonftances, & j'ai appris que l'œuf qu'on fuppoſe avoir été fécondé par le lapin, & dont eft forti le pigeonneau, n'a été ni précédé, ni fuivi d'un autre œuf : que le pigeon mâle de la pigeonne ne vouloit pas le couver ; qu'on fut obligé de l'y contraindre ou de l'y déterminer en le mettant deſſus ; que l'œuf a enfin éclos, & le pigeonneau venu à bien. Lorſqu'il a été en état de manger ſeul, on l'a vu aller avec le lapin manger du ſon. Comme la plus grande partie de ſon plumage ſembloit tenir du poil du lapin, à ſix ſemaines on le pluma, afin de voir ſ'il lui reviendroit des plumes mieux formées ; il en eſt repouſſé de ſemblables aux premières : depuis que je l'ai vu pour la première fois, il a mué, & ſes plumes ſont encore repouſſées de même : ce pigeon eſt mâle ; les autres mâles ni les femelles ne peuvent le ſouffrir ; on lui a donné des femelles aſſez jeunes pour qu'elles puſſent ſ'accoutumer avec lui ; elles ne l'ont pu ſouffrir, excepté une très-ardente qu'on lui avoit choiſie expreſ ; elle le recherchoit, il n'étoit pas inſenſible ; on l'a vu cocher cette femelle, mais les œufs ne ſe ſont pas trouvés fécondés. L'infpection que j'ai faite de ce pigeon, me fait regretter de n'avoir pu voir ce qui a précédé ſa naiſſance ; c'eſt un pigeon d'attrappe commun, ordinaire, blanc, ayant la tête, le col & le dos gris ; il a l'œil un peu plus rouge que les autres, & comme l'écarlate ; le criſtallin noir, le tour de l'œil eſt plus dégagé de plumes, le deſſous du bec plus court que le deſſus ; tout le reſte, excepté le plumage, eſt comme il doit être. Les plumes de la tête, de l'eſtomac & du dos, du croupion, & ſur-tout celles des cuiſſes, ſont ſemblables à de petits flocons de poil, qui d'abord étoient très-doux, mais ſont devenus un peu plus rudes ; cependant, ces flocons de poil tiennent à l'animal par un tuyau de plume fort court & aſſez mal fait. En examinant ces plumes au microſcope, on ſ'apperçoit qu'elles tiennent autant & plus de la nature du poil, que de celle de la plume ; au tuyau du plus grand nombre ſuccede une tige à peu près ſemblable à celle d'une plume, mais très-courte & très-foible. Tout ce qui en fort eſt poil ; du moins, ſi ce ſont des barbes de la grande tige, elles n'ont point elles-mêmes de barbes comme dans les plumes ordinaires, & elles ſont auffi creuſes, ou preſqu'auffi creuſes que des poils ; on en eſt

convaincu par la transparence, ce qui ne se voit pas dans les barbes de plumes ordinaires; d'ailleurs, ces petites plumes, sur-tout celles des cuisses, sont pelottées; d'autres, pour ainsi dire, nuancées vers le bout: & comme cette espece de poil-plume n'est pas répandu partout à la maniere du poil, mais sortant d'un tuyau de plume, les cuisses de l'oiseau sont mal couvertes; c'est cette chair ainsi découverte, qu'on disoit ressembler à celle du lapin, & on tranchoit le mot, en disant, il a des cuisses de lapin. Le dos & la tête, au contraire, sont très-bien couverts, parce que non-seulement les plumes y sont plus fréquentes, mais les poils n'en sont pas en flocons; ils s'étendent des deux côtés, & ressemblent un peu moins à du poil. Le plumage de ce pigeon est composé de grandes plumes, comme celui des autres, avec cette différence, que quoique ces plumes ayent des barbes, ces barbes n'ont pas les leurs; les tiges qui sortent de la tige de la plume, sont nues, ou plutôt ce sont de gros poils qui laissent entr'eux des vuides. On comprend donc que cet oiseau ne peut voler, l'air s'échappant par les interstices; en effet, quelque poursuivi que soit l'animal, il ne vole point, il ne fait que battre les ailes & sauter; à peine peut-il, par ces mouvemens, s'élaner de marche en marche pour fuir dans un appartement. On pourroit croire que cet oiseau a manqué de cette espece de vernis gras qui sort du croupion ou de ses mammelons, point du tout, il en est aussi-bien pourvu que les autres pigeons. Je ne doute pas que ce réservoir ne fournisse aux oiseaux de quoi réparer les accidens que souffre leurs plumes; mais il me paroît certain qu'il ne peut fournir assez pour être l'unique source du vernis qui encolle tout le plumage d'un oiseau. Les plumes, en recevant la nourriture par des tubes destinés à cet effet, reçoivent en même-temps ce qu'il faut pour être vernies ou encollées, & l'oiseau n'est pas chargé du soin de les vernir en entier, mais seulement de les raccommoder. Quelques oiseaux paroïtroient même en être dispensés, quoiqu'ayant les plumes un peu vernies. Les poules frisées ont, comme les autres, un croupion, & même des mammelons; mais ce croupion m'a paru à l'inspection & au goût, être dépourvu de cette espece d'huile fécative; cependant leurs plumes, dont une partie se recoquillent vers la tête, sont vernies, quoique légèrement, les barbes en sont collées; j'ai peine à croire que ces oiseaux extrayent de leur croupion assez de vernis pour enduire toutes leurs plumes. Les oiseaux aquatiques ont le croupion plus huileux, & les plumes mieux vernies que les autres; mais ils sont aussi plus huileux par tout le corps; leurs plumes reçoivent naturellement cette matiere en plus grande abondance, & ils trouvent à leur croupion de quoi suffire à l'entretien qui est plus fréquent & plus nécessaire chez eux que
chez

chez les autres oiseaux. En touchant le croupion du pigeon qui est l'objet de ce Mémoire, la matière huileuse paroît aux doigts; ce n'est donc pas par la disette de cette huile que ses plumes ne sont ni vernies, ni pleines, il y a quelqu'autre cause. L'œuf auroit-il été en effet fécondé par le lapin? Le pigeon, comme plusieurs autres oiseaux ne faisant que comprimer fortement sa femelle, sans, ou presque sans intromission, quelque étrange que paroisse l'union d'un quadrupède avec un oiseau, ne pourroit-on pas se dispenser d'admettre, pour le fait qui nous occupe, l'impossibilité absolue? Je suis porté à croire que la génération des êtres animés peut bien n'avoir qu'un même principe; mais elle est encore trop voilée pour qu'on puisse conclure: & les opérations de la nature à cet égard, offrent tant de singularités, que l'expérience peut seule nous éclairer.

OBSERVATION ANATOMIQUE

Sur différentes Concrétions inorganiques;

Par M. GRANDCHAMP, Chirurgien-Major de l'Hôpital-Général de la Charité, à Lyon.

LES liqueurs qui circulent dans le corps humain, doivent leur fluidité naturelle à la sérosité qui leur sert de véhicule, & à l'action organique des solides qui les mettent en mouvement, les font circuler, & empêchent ainsi leur décomposition. Dès que ces liquides ne sont pas soumis à l'action des vaisseaux, ils s'épanchent, se décomposent, & forment à la longue des amas, des concrétions inorganiques de différentes densités, suivant le volume de l'épanchement, le lieu qui le reçoit, & la nature des liqueurs épanchées. Ces concrétions sont communément appelées, *calculs*, *pierres*.

Il n'y a aucune des parties des animaux de l'homme sur-tout, qui n'ait contenu de ces sortes de concrétions inorganiques. On a trouvé le cerveau d'un bœuf entièrement pétrifié, sans que ses fonctions en eussent été dérangées.

M. Petit, célèbre médecin de Paris, a trouvé une quantité prodigieuse de concrétions pierreuses autour des sinus du cerveau de la feue reine de France & dans la substance même de cet organe.

Il n'est pas rare d'en trouver dans les humeurs de l'œil, dans les voies lacrymales, notamment, dans le sac lacrymal. Le fameux Petit,

le chirurgien, a ôté plus de quatre cents pierres du point lacrymal inférieur à une dame, pendant l'espace de deux ans.

Ambroise Paré fait mention d'une pierre située sous la langue, longue d'un demi-doigt & de la grosseur d'un tuyau de plume à écrire, dont il fit l'extraction à un ingénieur de Henri IV.

Antonius Bénénius, médecin de Florence, dit qu'un Allemand rendit en toussant une pierre de la grosseur d'une noix,

François Colot, parle d'un magistrat, dans le poulmon duquel on trouva dix pierres très-dures de la grosseur d'une noisette.

Qui auroit jamais pensé que le cœur dût contenir de semblables substances ? Houlier, dans son Commentaire de l'Aphorisme soixante-quinzième du quatrième livre d'Hypocrate, fait mention de deux pierres blanches, dures, trouvées dans le cœur d'une femme.

M. Litre trouva à l'ouverture d'un cadavre, dans la capacité du bas-ventre un corps dur, blanc, poli, isolé.

MM. Collot & Ledran donnent l'observation d'un enfant qui naquit à Pont-à-Mousson avec la plupart des viscères du bas-ventre pétrifiés.

Enfin, la pétrification entière d'un enfant qui vint au monde à Sens, que la mere avoit porté 29 ans, dont parle Ambroise Paré, & la quantité de pierres que forment sans cesse les urines, sont plus que suffisantes pour nous dévoiler la triste condition de l'espece humaine, & pour nous convaincre, avec le grand Boerhaave, que la même cause qui nous a donné la vie, tend insensiblement à nous donner la mort.

Aucun auteur jusqu'à présent, je crois, n'a parlé de pierres trouvées entre la matrice & la vessie. M. Louis nous a donné la connoissance d'un grand nombre trouvées dans la capacité du premier viscere, & d'excellens raisonnemens sur la possibilité de les extraire. M. Petit, le médecin, parle d'une pierre de la grosseur du poing trouvée dans un des ligamens larges de la matrice, j'en ai trouvé une entre la matrice & la vessie, d'une nature particulière qui fait le sujet de cette observation.

Catherine Savin, âgée de 76 ans, mourut à l'Hôpital de la Charité de Lyon à la suite d'une hydropisie de poitrine. Elle fut ouverte le lendemain. Tous les viscères du bas-ventre étoient en bon état. Mais entre la vessie & la matrice nous trouvâmes un corps dur, rond, de la grosseur du poing, niché dans une enveloppe particulière de la portion celluleuse du péritoine. Avant d'en faire un examen plus particulier, nous fîmes attention à l'état de la matrice. Elle fut examinée à l'extérieur, qui annonçoit son volume & sa figure ordinaire. L'ouverture nous fit voir ses parois de l'épaisseur convenable,

l'intérieur sain & conforme à l'état de nature. On n'y voyoit aucune trace de communication avec ce corps étranger.

Nous portâmes nos recherches du côté des voies urinaires. On pouvoit d'abord soupçonner une crévasse aux ureteres, ou aux environs de la partie antérieure de la vessie, par laquelle se feroient infiltrées, & auroient déposé les urines, & donner lieu à la formation d'une pierre; mais les reins, les arteres, la vessie étoient dans le meilleur état possible. Alors, ce corps inorganique fut disséqué & enlevé avec soin. La matrice & les voies urinaires furent examinées de nouveau, nous n'y apperçûmes que la légère lésion que nous avons été obligé de faire à ces parties pour enlever ce corps qui étoit attaché par le moyen du péritoine qui, comme l'on fait, recouvre la matrice & le fond de la vessie. Nous abandonnâmes dès ce moment le cadavre pour nous occuper entièrement de ce que nous en avions tiré. Nous enlevâmes cette enveloppe du péritoine qui la recouvroit de toutes parts. La portion cellulaire y étoit très-adhérente; nous en ôtâmes tout ce que nous pûmes. Nous apperçûmes distinctement alors une pierre unie, de figure ovale, longue de deux pouces & demi dans son plus grand diametre, & de deux dans son plus petit. Elle fut pesée aussitôt. Son poids étoit de deux onces & demie, une dragme & cinquante grains. Elle fut mise incessamment dans l'eau où elle a resté plus d'un mois pour la dépouiller entièrement d'un reste cellulaire, & pour savoir si elle se dénatureroit; nous n'y apperçûmes aucun changement. Elle fut tirée de l'eau & sèche au bout de quelques jours. Cette dessiccation lui a fait perdre un peu sa premiere figure, mais beaucoup son premier volume & son premier poids. Son volume actuel est d'un pouce & demi dans son plus grand diametre, & d'un pouce cinq lignes dans son plus petit. Le poids qu'elle a conservé est d'une once & demie moins cinq ou six grains. On voit par là qu'elle a diminué à peu près de la moitié.

Curieux de savoir quelle étoit la nature de cette pierre, il y a quelques jours que je la sciai par le milieu, & ce n'est pas sans étonnement qu'au premier coup de scie, je m'apperçus de l'odeur que répand ordinairement la sciure des os, & mon étonnement redoubla encore quand après l'avoir sciée j'apperçus très-distinctement, comme on peut le voir soi-même sur la piece, qu'elle étoit en partie osseuse, & en partie dans les degrés qui commencent & achevent l'ossification.

Je me rappelai aussitôt ce que dit M. Louis, dans son Mémoire sur les Calculs utérins. « L'observation, dit-il, montre que ces » pierres ne sont point aussi pesantes qu'elles paroissent devoir l'être, » eu égard à leur volume; elles sont quelquefois d'une consistance plâ-

» treufe, & assez souvent sont aussi dures que la substance compacte
 » des os ; en sorte qu'on a pu, dans bien des cas, ajoute-t-il, les
 » regarder comme des concrétions osseuses ».

D'après cette remarque de M. Louis, j'ai cru pendant quelques jours m'être fait illusion à moi-même, sur la substance osseuse que j'avois distinguée dans cette concrétion ; mais l'examinant de plus près : & l'ayant soumise à l'épreuve de l'acide vitriolique, les effets, les résultats ont été exactement les mêmes que ce même acide fait sur les parties naturellement osseuses du corps humain. Réfléchissant ensuite sur les loix de l'économie animale, qui sont si souvent exposées à changer par la plus légère cause, je me suis dit à moi-même : on voit tous les jours des concrétions osseuses se former sur des ulcérés. J'en ai vu souvent dans les hôpitaux. Tous les chirurgiens-praticiens en ont observé. Toutes les parties du corps humain sont devenues osseuses, les cartilages, les ligamens, les tendons, les vaisseaux, les muscles, le tissu cellulaire même ont été trouvés ossifiés par des anatomistes observateurs ; ce que la nature a fait tant de fois ailleurs, pourquoi ne le feroit-elle pas ici ? Elle observe des loix constantes dans ses écarts mêmes. J'ai conclu d'après l'expérience, ces réflexions, & le témoignage de mes sens, que cette concrétion étoit ossifiée dans presque toute sa circonférence de l'épaisseur d'une ligne ; que l'intérieur étoit en chemin de le devenir, & que vraisemblablement elle le feroit devenue entièrement si la femme eût vécu plus long-temps.

Cette femme étoit sujette les dernières années de sa vie à de violentes & fréquentes coliques pour lesquelles elle avoit reçu tous les remèdes possibles. Mais elle avoit une autre indisposition que nous n'avons su qu'après sa mort ; c'étoit des rétentions d'urine fréquentes qui ne cessoient que quand elle couchoit sur le dos, elle urinoit alors avec moins de peine.

Un scrupule mal fondé l'avoit empêché de nous informer de cette dernière indisposition, & deux autres femmes aussi délicates qu'elle, en fait de pudeur, en étoient les seules confidentes.

On aperçoit très-bien la cause de cette rétention d'urine, & celle qui la faisoit cesser. Cette concrétion volumineuse & pesante appuyoit continuellement par sa situation sur la vessie. Elle étoit un obstacle toujours subsistant à la dilatation aisée du sphincter de ce viscère. Elle cessoit d'en être un, lorsque cette femme par le seul instinct de la nature étoit portée à se mettre sur le dos pour uriner, car alors cette même masse changeant de situation, laissoit à la vessie son action plus libre.

Cette concrétion est d'une substance peu commune, c'est ce qu'il y a de curieux dans cette observation. Quant à son utilité, nous ne

faurions nous flatter qu'on puisse tirer un grand fruit d'une telle découverte , pour la guérison des maladies produites par une telle cause; mais les connoissances qui en résultent, au moins peuvent devenir utiles , en ce qu'elles empêcheront qu'on n'attribue à une cause qui n'existe pas, les désordres que produisent les concrétions qui se forment aux environs de la vessie & de la matrice. C'est un avantage réel, dit M. Louis, que de pouvoir prévenir des erreurs de fait qui imposent dans la spéculation, & que l'on prend pour guide dans la pratique.

E X P E R I E N C E S

Tendantes à éclaircir la vraie théorie du kermès minéral & du soufre doré d'antimoine ;

Par M. VAN-BOCHANTE, Professeur de Chymie, à Louvain.

TOUT ce que les divers Auteurs jusqu'ici ont écrit & du kermès minéral & du soufre doré d'antimoine, touchant leur véritable constitution, ne m'ayant point paru satisfaisant, & non content, sur tout, de la théorie qu'ils ont donnée de ces deux médicamens, j'ai cru devoir faire diverses expériences nouvelles qui pussent jeter un nouveau jour sur ces deux combinaisons chymiques.

J'ai d'abord douté de l'existence du régule d'antimoine dans le kermès minéral sous forme métallique, tel qu'il existe dans l'antimoine lui-même, & pour m'assurer du fait j'ai procédé de la manière suivante.

P R E M I E R P R O C É D É.

J'ai pris une partie de verre d'antimoine commun & deux parties de soufre ordinaire : j'ai fait fondre le tout ensemble dans un creuset couvert, il est résulté de ce mélange bien fondu & refroidi, une masse opaque, semblable au faux foie d'antimoine, laquelle, pulvérisée, ressemble à une chaux de mars très-foncée.

S E C O N D P R O C É D É.

J'ai fait bouillir cette poudre avec un alcali fixe pur, en suivant en tout la marche usitée pour faire le kermès par la voie humide,

222 OBSERVATIONS SUR LA PHYSIQUE,
j'ai obtenu un très-beau kermès, en très-grande quantité, se séparant par le refroidissement. La liqueur furnageante devenue claire & bien décantée ayant été faturée, a donné un très-beau soufre doré.

TROISIEME PROCÉDÉ.

J'ai pris du soufre doré obtenu de la précipitation par un acide ; je l'ai bien édulcoré par des lavages réitérés ; l'ayant bien fait sécher, j'en ai pris une certaine quantité que j'ai fait bouillir dans une lessive alcaline un peu rapprochée ; la liqueur filtrée toute bouillante, a donné par le refroidissement une grande quantité de kermès minéral qui m'a paru beaucoup plus léger que le kermès ordinaire, sa couleur étoit d'un ton plus clair ; la liqueur en étant séparée & précipitée par un acide, m'a donné un soufre doré tout-à-fait semblable à celui dont j'avois fait usage dans cette expérience.

QUATRIEME PROCÉDÉ.

J'ai fait digérer dans un matras, sur un bain de sable, à une chaleur douce de quelques heures, du verre d'antimoine en poudre impalpable dans suffisante quantité de liqueur fumante de Boyle, pour qu'elle furnageât de quelques doigts, ayant soin de remuer le tout de temps en temps. J'ai obtenu, y ayant ajouté de l'eau bouillante & fait bouillir un instant, un très-beau kermès minéral, mais dans un état de division si considérable qu'il passe presque tout au travers du filtre, la liqueur étant même refroidie ; ce qui m'a engagé à la sser la liqueur passée en repos dans un vaisseau de verre où je l'ai obtenue par résidence. Dans toutes les parties du vase où étoit contenue la liqueur, il se déposa du kermès d'un très-beau rouge-jaune & dans un état de division si grande que le vaisseau sembloit avoir reçu une couche du plus beau vernis de laque.

J'ai cru d'après ces expériences, pouvoir en inférer 1^o. que la partie constitutive antimoniaie, & dans le kermès minéral & dans le soufre doré, n'est point, comme on l'a cru & écrit, même de nos jours, un régule, mais bien réellement une chaux ou verte d'antimoine. Ainsi, les différences entre l'antimoine crud, & par exemple, le soufre doré ne viennent pas de ce que le soufre de ce précipité n'est pas uni avec la partie réguline, de la même manière & avec la même intimité qu'il l'est dans l'antimoine, mais que dans celui-ci c'est le régule, & dans les autres, la chaux ou verre d'antimoine uni au soufre ou foie de soufre, ce dont on ne doit pas être surpris ; car presque tous les métaux, & particulièrement les demi-métaux, se calcinent plus ou moins pendant leurs dissolutions dans des menstrues

chymiques, & c'est pour cela, quand on les précipite, qu'ils ont plutôt la forme d'une chaux, que celle du métal qu'on a employé; 2°. qu'on peut avoir, à l'aide de l'alcali volatil ou de la liqueur fumante de Boyle, un kermès infiniment plus fixe que par tous les autres moyens connus, & dont il est à fouhaïter qu'on fasse des expériences répétées dans la pratique de la médecine, afin de voir si celui-ci ne méritoit point la préférence; 3°. que le kermès minéral ne diffère point du soufre doré, à raison de la quantité de la partie antimoniale & du soufre, mais que la vraie différence entre ces deux corps chymiques consiste en ce que le kermès minéral n'est autre chose qu'une combinaison d'une espèce de verre d'antimoine avec le foie de soufre, & que le soufre doré est une combinaison du même verre & du soufre, & qu'il y peut être joint un émétique analogue à l'acide qui l'a précipité; 4°. que les différens kermès & les différens soufres dorés peuvent être plus ou moins émétiques les uns que les autres, selon que leur verre est plus ou moins phlogistique.

O B S E R V A T I O N

Sur un Phénomène singulier de Lumière;

*Par M. J. A. MONGEZ, Chanoine Régulier, de l'Académie de Rouen
& de Dijon.*

TOUT ce qui regarde la lumière, tous les phénomènes qui en dépendent, ou qui y ont quelques rapports proches ou éloignés, doivent sans cesse occuper le physicien qui cherche à connoître à fonds cette substance, ce grand mobile de la nature. Non-seulement la lumière, considérée comme matière & par rapport à sa partie constitutive, est un des objets les plus intéressans du système général de l'univers, mais encore ses moindres détails, sa réfraction; sa diffraction, sa réflexion, son inflexion, sa décomposition, les couleurs, leurs nuances, son absence même, tout doit concourir à nous développer son essence, & la théorie de sa marche. On ne la connoîtra jamais mieux que lorsque de nombreuses observations bien vues & bien sûres, dépouillées de tout esprit de système & de parti; auront formé un corps complet de doctrine sur cet article. Quelles actions de grâces ne devons-nous pas à ceux qui, ne laissant échapper aucune occasion de l'étudier, amassent des matériaux & rassem-

blent les moyens qui doivent conduire à son explication. Oui, je ne crains pas de le dire, quiconque connoîtra bien la lumière, quiconque découvrira son principe, suivra ses modes, ses combinaisons & son influence sur le système général, fera bien prêt d'attrapper le grand secret de la nature.

Je vais exposer un phénomène singulier qui existe sûrement depuis que la lumière du soleil éclaire notre globe, ou qu'elle est réfléchie par notre satellite, phénomène journalier, & dont cependant je ne trouve aucun auteur qui en ait parlé. En voici le détail.

Le 8 du mois de juin, je voyageois la nuit par un beau clair de lune, cet astre approchant du méridien. L'ombre de mon corps, projetée à côté de moi, tomboit sur un champ de lin, dont les tiges pouvoient avoir trois ou quatre pouces de hauteur; quelle fut ma surprise lorsque l'ombre de ma tête parut environnée d'une auréole brillante qui l'accompagnoit constamment. La personne qui voyageoit avec moi, en aperçut autant autour de la sienne. Mais cette couronne de lumière dépendoit tellement de notre position, que chacun de nous distinguoit très-bien la sienne, sans appercevoir celle de son voisin. Les rayons de cette auréole pouvoient avoir environ deux pieds d'étendue; ce qui formoit un bel éclat de lumière autour de nos têtes d'environ une douzaine de pieds de circonférence. On peut juger de l'intensité de cet éclat, puisque, malgré la clarté que la lune à son midi répandoit, il étoit si sensible.

Quelque grande que fût ma surprise à la vue de cette gloire lumineuse, comme j'en imaginai assez facilement la cause, je revins bientôt de mon étonnement. Mais le phénomène qui l'accompagnoit, me frappa bien davantage. Des pieds de l'ombre sembloient partir deux traces de lumière d'environ 6 pouces de largeur. Elle s'éloignoit insensiblement en formant chacune une courbe rampante très-allongée, ou pour mieux dire, une fort grande ellipse. La figure première, jointe à ce Mémoire, en donne la représentation exacte, ainsi que celle de l'auréole. On ne distinguoit pas la réunion des deux lignes à l'extrémité du grand axe, quelque vaste que fût le champ de lin. Plus ces traces s'éloignaient de moi, plus elles prenoient de surfaces, & plus elles perdoient d'éclat. Depuis les pieds de l'ombre jusqu'à environ quelques toises au-dessus de la tête, l'éclat étoit aussi vif que celui de l'auréole, & passé cette distance, il diminuoit toujours. Peut-être encore, que si l'on ne pouvoit distinguer l'extrémité de l'ellipse, cela venoit de son peu d'éclat. Si j'avancois, elle avançoit avec moi; si je reculois, elle reculoit: je suis entré

entré fort avant dans le lin, l'aurole & l'ellipse lumineuse n'abandonneront jamais mon ombre. D'où il faut conclure, comme on le verra plus bas, que l'une & l'autre n'étoient dues qu'à la réflexion & à la réfraction de la lumière.

Du champ de lin ayant passé le long d'un champ de seigle déjà en épis, je distinguois assez facilement l'aurole, & point du tout l'ellipse. Ce même défaut d'apparence fut sensible encore le long d'un bois. Mais le lendemain, me promenant à six heures du matin, le soleil déjà assez haut sur l'horizon, la rosée couvrant encore abondamment les herbes & les feuilles des arbres, je revis ce même phénomène avec le plus grand plaisir. Les arbres d'un taillis planté sur une colline, séparée de moi par un assez grand espace, recevoient l'ombre de mon corps & l'environnoient d'une lumière beaucoup plus vive que celle de la nuit. Quand j'ai dit que c'étoit avec le plus grand plaisir qu'il s'est offert une seconde fois à mes yeux, c'est la vérité. Qui n'a pas éprouvé un pareil sentiment, lorsque cherchant à connoître la cause d'un phénomène qui lui est échappé, il reparoit soudain & vient, pour ainsi dire, combler ses desirs, en piquant de nouveau sa curiosité ?

Tel est le phénomène; quelle en est la cause? Je vais essayer de la chercher, en ne m'écartant point des principes reçus dans la physique.

Il faut d'abord remarquer que ce phénomène, que j'ai observé plusieurs fois, n'est sensible que lorsqu'une rosée abondante couvre les feuilles des plantes & des arbres. Puisque les nuits où il n'y a point de rosée, on ne l'apperçoit pas, non plus que lorsque le soleil l'a fait toute évaporer. Car, revenant de la promenade à onze heures ou midi, & repassant dans le même endroit que le matin, les feuilles des arbres, séchées par la chaleur, ne m'ont plus offert les mêmes apparences. Cela étant, l'aurole & l'ellipse lumineuse ne sont-elles pas dues à la réflexion de la lumière opérée par les gouttes d'eau, adhérentes à la surface extérieure & supérieure des feuilles ?

1°. Le rayon lumineux, ou se réfléchit à la superficie de la goutte, ou en la pénétrant, il se réfracte, approche de la perpendiculaire, frappe le fond de la goutte adhérente à la surface de la feuille, qui fait l'office de l'amalgame du miroir, & de-là vient se peindre dans l'organe de la vue, ou tout entier, ou décomposé.

2°. L'aurole n'est formée que par les seuls rayons lumineux qui sont réfléchis tout entiers sans décomposition. Et ces rayons, pour le spectateur, ne peuvent être que ceux qui parviennent à l'œil sans réfraction, c'est-à-dire, que ceux qui n'entrent point dans la goutte, ou qui y entrent & en sortent perpendiculairement. Car tout le monde sait qu'un rayon entrant obliquement dans une goutte d'eau,

soit que cette obliquité vienne de la direction du rayon ou de la situation du plan, & réfléchi par cette même goutte, se décompose en couleurs apparentes, comme dans l'arc-en-ciel. Voilà pourquoi, ici, l'auréole est blanche, lumineuse, & non pas colorée comme l'arc-en-ciel, ce qui devrait être si elle étoit formée par des rayons réfractés ou décomposés.

Plus les rayons seront entiers, plus ils auront d'éclat. Il ne faut pas être étonné si le matin l'auréole étoit beaucoup plus vive que la nuit. 1°. La lumière de la lune n'est que celle du soleil, réfléchie par la surface de cet astre, & la densité de la lumière de la lune, lorsqu'elle est dans son plein, 300,000 fois moindre que celle du soleil sur notre globe (1). Ainsi, la même goutte d'eau qui réfléchit 300,000 rayons du soleil, n'en réfléchit qu'un de la lune. 2°. La rosée est beaucoup plus abondante le matin que le soir, ou vers le milieu de la nuit; parce qu'alors elle est composée & des vapeurs que l'air échauffé tenoit en dissolution, qui se sont condensées par la fraîcheur de la nuit, & du suc propre de chaque plante qui s'extravase par transpiration insensible (2). Il y aura donc beaucoup plus de surfaces réfléchissantes, & par conséquent, de rayons réfléchis. L'expérience semble démontrer cette théorie. Car le matin, les feuilles d'arbres surchargées de rosée, avoient tout le brillant de l'argent fondu, & cet éclat, étoit si vif, qu'il fatiguoit les yeux; tandis que la nuit on pourroit fixer la couronne lumineuse facilement & long-temps.

On sent encore aisément qu'il ne peut y avoir que les rayons réfléchis qui sont les plus près de l'axe visuel, qui puissent concourir à la formation de l'auréole, & par conséquent, décrire un cercle lumineux. Cet axe partant du centre de la vue & de la tête, le cercle doit nécessairement environner la tête de l'ombre.

3°. Comment expliquer cette espèce d'ellipse lumineuse? pourquoi cette espèce intermédiaire entre l'auréole & l'ellipse? pourquoi cette courbe allongée part-elle des pieds de l'ombre, & va-t-elle toujours en s'éloignant? Ce problème paroît difficile à résoudre.

Je crains que la solution que je vais en donner, ne paroisse plutôt un fruit de l'imagination, que fondée sur l'expérience. Mais quelque simple & naturelle qu'elle me semble, je suis prêt à l'abandonner pour une autre plus exacte & plus sûre.

(1) *Traité d'Optique de M. Bouguer. Liv. I, Sect. II.* Selon quelques physiciens; elle ne l'est que 30,000.

(2) Je ne vois pas pourquoi Vallérius a donné à cette sueur des plantes, le nom général de *Miclat*, puisqu'on en trouve une si grande quantité dont le goût est âcre, acide, gommeux, résineux, &c.

Je crois qu'il faut en chercher la solution dans la forme & la disposition même de la surface réfléchissante, avec d'autant plus de raison, que je n'ai point apperçu ces traces lumineuses sur le seigle & sur les feuilles des arbres du taillis. Le lin alors n'avoit pas plus de 3 ou 4 pouces d'élevation. Dans cet état, sa tige est grêle, recouverte par de petites feuilles pointues, étroites, languettes, & placées alternativement. Quand la plante a acquis sa grandeur ordinaire de 2 pieds ou de 2 pieds & demi, ces feuilles sont très-séparées les unes des autres; mais elles se touchent & forment une espèce de colonne à pans ou facettes lorsque la tige est petite. C'est sur ces facettes couvertes d'humidité que se fait la réflexion.

Il ne pourra y avoir que les rayons réfléchis par les facettes perpendiculairement à l'organe de la vue qui seront apperçus, & ces facettes étant placées dans la même situation dans tous les brins, on sent facilement qu'il ne pourra y avoir exactement que certaines facettes qui réfléchiront juste, tandis que les autres disperseront la lumière dans une autre direction. Aussi, dès que le spectateur changera de place, ce ne sera plus les mêmes tiges qui réfléchiront, ce seront les suivantes, parce qu'alors les suivantes seules seront dans la situation favorable pour la réflexion, tandis que les autres n'y seront plus. Comme ce passage se fait par des surfaces contiguës, le spectateur, à chaque pas, entrant dans un nouvel espace lumineux, trompé par une illusion d'optique, croit que c'est la trace lumineuse qui le suit, pendant que c'est lui-même qui ne fait que quitter une zone lumineuse pour entrer dans une autre qui la touche immédiatement. Cette explication s'éclaircira en songeant au cercle de feu que fait un enfant en tournant rapidement un charbon enflammé.

Pour concevoir facilement la simplicité & peut-être la vérité de cette solution, que l'on jette les yeux sur la figure 2, pl. 2, j'ai cru pouvoir représenter chaque brin de lin, comme autant d'hexagones posés à côté l'un de l'autre, avec d'autant plus de raison, que la tige de cette plante offre presque exactement la même figure, quand elle est petite, comme je l'ai déjà fait remarquer.

Cela posé, suivons la marche des rayons lumineux réfléchis par les pans ou facettes, c'est-à-dire, par les petites feuilles. Que L représente la lune, M l'ombre, & par conséquent le spectateur, l'angle de réflexion étant toujours égal à l'angle d'incidence, il ne pourra parvenir à l'œil, que les rayons qui formeront l'angle nécessaire. Or, ces rayons seront ceux qui seront réfléchis par les facettes C, B, A, F, qui coïncideront ensemble; tandis que ceux qui seront renvoyés par T, I, O, E passeront à côté & ne seront pas apperçus. Nous rapportons l'objet à l'extrémité du rayon visuel, quelque direction qu'il ait. Ainsi, la lumière de la lune paroîtra simplement en A, B, C, F,

228 OBSERVATIONS SUR LA PHYSIQUE,
& sur toutes les autres facettes qui nous regarderont perpendicu-
lairement ; quoiqu'elles suivent les directions LCM, LBM, LFM, &c.
Pour éviter la confusion, je n'ai représenté cette marche que dans
quelques facettes seulement, il est très-facile de la suivre dans toutes
celles qui sont renfermées sous les traits noirs qui désignent ici la
trace lumineuse.

Comme les facettes réfléchissantes vont toujours en s'écartant, les
traces paroîtront s'éloigner l'une de l'autre.

Quand le spectateur changera de place, & passera de M en N,
l'ellipse lumineuse semblera l'accompagner, parce qu'alors dans ce
nouvel endroit, il se trouvera au point de convergence des rayons
T, I, O, H. Et comme ces rayons partent encore de droite & de
gauche, il verra les mêmes traces à droite & à gauche.

Si au lieu d'un seul spectateur il s'en trouve deux, l'un au point
M & l'autre au point N, chacun verra son auréole & son ellipse lumi-
neuse sans appercevoir celle de son voisin ; puisque, placés à deux
foyers différens, ils ne seront pas frappés par les mêmes rayons.

Telle est, je crois, à peu près la solution simple que l'on peut
donner des différentes parties de ce phénomène singulier.

EXPLICATION DES FIGURES.

FIGURE PREMIERE, PL. 2.

- A, ombre du corps.
- B, auréole autour de la tête.
- C, deux grandes traces lumineuses.
- D, champ de lin éclairé par la lune.

FIGURE SECONDE

- L, disque de la lune.
- M, ombre du corps.
- A. B. C. T. I. O. E. F. H. Facettes réfléchissantes, différens rayons
de la lune vers l'œil du spectateur.



OBSERVATION

Sur des Vers *Ténia* trouvés dans le ventre de quelques
Lapins sauvages ;

Par M. MARIGUES, Chirurgien-Major de l'Infirmierie Royale de
Versailles, Associé des Académies de Chirurgie & de celle de Rouen,
& Lieutenant du premier Chirurgien du Roi.

L'HOMME n'est pas le seul être animé chez lequel le ver plat, nommé *Ténia* par les naturalistes, établit sa demeure ; plusieurs autres animaux sont encore affligés de la présence de cet insecte parasite : mais de toutes les especes qui y sont sujettes, le lapin est peut-être une de celles où il s'en rencontre le plus rarement : c'est du moins ce qu'on pourroit conclure du silence que gardent à ce sujet la plus grande partie des naturalistes. Si je ne me trompe, M. Daubenton est le seul qui parle du ver plat chez le lapin : il en fait mention à la page 103 de sa Description du Cabinet du Roi, tome XIII in-12 de l'Histoire Naturelle de M. de Buffon. « Il s'est » trouvé dans un de ces lapins, dit M. Daubenton, un ver plat, » qui étoit en partie dans le duodenum, & en partie dans l'estomac ; » il avoit un pied & demi de longueur & deux lignes de largeur ; » il étoit composé d'anneaux fort étroits, & si petits, sur l'une de ses » extrémités, qu'ils ne paroissent être que des stries transversales. »

Quoiqu'il soit très-ordinaire que les vers plats aient, dans la plupart des animaux où ils s'engendrent, leur siège dans l'estomac & dans les intestins, il s'est néanmoins rencontré plusieurs lapins où ces vers ont été trouvés hors de ces visceres, & placés entr'eux & la face interne du sac du péritoine. Les exemples suivans observés avec toute l'attention possible, ne laisseront là-dessus aucun doute.

Le 22 juillet 1773, feu M. Dumont, médecin de l'infirmierie royale de Versailles, & d'un mérite distingué, m'envoya par M. Michaut, son neveu, deux vers *Ténia* encore vivans qu'il venoit de retirer du ventre d'un lapin qu'on avoit vidé chez lui en sa présence. Il avoit trouvé ces insectes, couchés sur la face externe des intestins grêles, & n'avoit remarqué entr'eux & ces visceres aucun point d'adhérence. Ces vers étoient très-affoiblis lorsque je les reçus, & ne conservoient plus qu'un mouvement très-léger qui

n'étoit point progressif, mais seulement onduleux & vermiculaire. Leur couleur étoit blanche, & leur longueur de six pouces sept lignes; ils étoient dans toute leur étendue plats & très-minces, mais inégalement larges dans cette longueur. Leur largeur aux environs de la tête étoit à peu près de quatre lignes, & cette largeur diminueoit progressivement jusqu'à la queue, où elle ne se trouvoit plus que d'environ une ligne. La tête qui, dans chacun de ces vers, étoit triangulaire & aussi aplatie que le corps, étoit jointe par sa base au premier anneau de cette partie, & son extrémité ou le suçoir ou bouche paroissoit placée, étoit terminée par un angle très-aigu. Ces vers étoient composés d'une infinité d'anneaux successifs, mais leurs articulations ou jointures étoient beaucoup plus rapprochées les unes des autres, qu'elles ne le sont dans les espèces de Ténia que l'on trouve chez les hommes. Les approximations respectives de ces jointures, paroissoient plus marquées vers la queue que dans le milieu du corps & aux environs de la tête: la disposition de ces jointures étoit telle, qu'en regardant ces insectes étendus sur la surface d'un corps, ils paroissoient couverts de plis de l'une à l'autre extrémité: mais lorsqu'on les tiroit à contre-sens en les tenant par leurs extrémités, ils s'allongeoient d'environ un bon tiers; alors ces plis s'effaçoient & les vers ne présentoient plus qu'une bande lisse & polie; ensuite, si on les abandonnoit à eux-mêmes, leurs anneaux se contractoient, leurs corps paroissoient se plisser de nouveau, & leur longueur diminueoit proportionnellement au degré de force contractile, que leurs fibres conservoient toujours malgré la mort de ces insectes: cette longueur se remettoit au même état où elle étoit avant qu'on les eût ainsi étendus. La densité & la résistance de ces mêmes fibres exigent dans une autre expérience une certaine force pour les rompre.

Comme je n'eus pas en mon pouvoir le lapin où ces vers furent trouvés, je ne pus examiner l'intérieur des intestins, & rechercher s'il n'y en avoit point d'autres dans ces viscères: mais quelque temps après, l'occasion me fournit le moyen de faire cet examen à loisir.

Le 18 septembre de la même année, vidant chez moi un lapin, à l'effet d'y chercher des vers de la nature de ceux que je viens de décrire, j'en trouvai un tout semblable; sa longueur étoit environ du double des deux premiers, mais sa situation étoit toute différente. Ce ver étoit placé dans les scissures du foie, & entouroit ce viscère en différens sens, comme l'auroit fait un ruban qu'on y auroit mis à dessein. Il n'étoit adhérent en aucun point à la surface de cet organe, & l'on passoit aisément, entre son corps & le foie, un filet, dont je me servis ensuite pour le déplacer & l'ôter en entier de ses entraves. Ce ver, qui étoit mort, n'avoit causé pendant sa vie aucune lésion au

foie, ni aux parties environnantes; l'endroit même où la tête de l'insecte étoit placée fut trouvé sans aucune altération. Ayant ensuite ouvert l'estomac & les intestins, je n'y trouvai rien qui ressembât à des vers; tout y étoit dans l'état le plus naturel. J'examinai aussi, si à l'extérieur de ces viscères il n'y avoit point quelques adhérences ou des cicatrices, je n'en vis nulle part; le lapin qui étoit gras & fort sain ne parut pas avoir souffert de la présence de ce corps étranger.

Ces observations peuvent donner lieu à plusieurs questions, 1^o. Ces vers trouvés hors des voies intestinales, se font-ils d'abord engendrés dans l'intérieur de ces mêmes voies, & ont-ils percé ensuite les parois des intestins pour se loger entr'elles & le péritoine? Je pense qu'on ne peut gueres le présumer: car si ces insectes avoient percé les intestins pour en sortir, il est vraisemblable qu'il sût survenu de l'inflammation aux environs de la perforation, laquelle eût produit l'adhérence du point de la partie affectée avec sa voisine: or, il ne s'est rencontré aucune cicatrice, ni aucun point d'adhérence entre les intestins & les parties environnantes: on ne peut donc pas affirmer que ces viscères aient été percés par ces insectes pour sortir de leur intérieur.

2^o. Ces insectes se seroient-ils engendrés dans le sac du péritoine, & nourris de la lymphe péritonia'e qui, pendant la vie de l'animal s'épanche & lubrifie la face interne de cette membrane? La chose n'est pas hors de vraisemblance; car si l'on n'admet pas que cela se soit passé ainsi, il fera difficile de concevoir comment un ver sorti de l'estomac ou des intestins, après s'être fait une issue à travers leurs parois, a pu s'entortiller en différens sens, comme un ruban, autour du foie & se loger dans les différentes découpures qui, dans le lapin séparent naturellement les différens lobes qui constituent ce viscere? Quoiqu'il en puisse être, les lapins ne sont pas les seuls où j'ai rencontré de ces vers ainsi logés dans le sac du péritoine: depuis ces observations j'en ai trouvé dans plusieurs autres, & je ne doute pas que si l'on y faisoit plus d'attention, on en rencontrât souvent dans ces especes de quadrupedes. Au reste, tous les vers que j'ai trouvés dans ces animaux étoient morts, je n'ai vu de vivans que ceux que M. Dumont m'a fait parvenir, & il est peut-être le seul naturaliste qui les ait ainsi observés.

EXPLICATION DES FIGURES.

PLANCHE 2, FIGURE 3.

- A, a, la tête des deux vers.
- B, b, le corps.
- C, c, la queue.

A U R O R E B O R E A L E , E T I L L U S I O N D ' O P T I Q U E ;

Par M. l'Abbé DICQUEMARE.

EN publiant , même pour la seconde fois (1) dans un Mémoire sur l'illusion des sens , que des queues de comètes paroissent plus longues qu'elles ne sont en effet , & qu'en interrompant le tiers de la queue de celle qui parut en 1769 , du côté du noyau , les deux autres tiers disparoissent ; je souffrois de n'avoir pu m'assurer si le même effet avoit lieu sur les belles lances des aurores boréales , moins rares que les comètes , & sur-tout que les comètes à longue queue : ces lances ordinairement trop agitées , trop sensibles à leur extrémité , variant dans leur longueur d'un instant à l'autre , m'avoient frustré constamment de cette satisfaction depuis neuf ans , quoique j'en eusse observé beaucoup. Enfin , le 28 juin 1778 , une aurore boréale étendue depuis l'est-sud-est jusqu'à l'ouest-sud-est , offrant d'assez belles lances & plus tranquilles , m'a procuré l'occasion de confirmer ma remarque & ma conjecture. Le bout de ces lances disparoit à la vue lorsqu'on interpose quelque corps entre leurs parties les plus apparentes & les yeux ; mais l'effet est ici plus foible que sur la queue de la comète de 1769. Il faut même , pour le saisir , que l'extrémité la plus déliée de la lance se trouve devant une étoile , afin de n'avoir aucun doute sur ce que l'illusion est due à la vue & non à l'imagination. Il faut aussi que cette extrémité soit la plus foible possible , & que ces lances soient assez tranquilles pour recommencer plusieurs fois l'observation sur la même , en la trouvant justement aussi longue lorsqu'on a retiré le corps intermédiaire , qu'elle l'étoit auparavant ; les blanches me paroissent préférables aux autres. Quoique celles que j'ai observées fussent dans ces circonstances , il n'a pas à beaucoup près tant disparu du bout de ces lances , que de celui de la

(1) Dans *la connoissance de l'Astronomie* , édition de 1771 , page 126 , & *Journal de Physique* , mai 1778 , Mémoire sur l'illusion des Sens , & en particulier de la vue , page 403.

Il s'est glissé dans ce Mémoire deux fautes d'impression. Page 404 , lignes 38 & 39 , fait circuler l'allumette ; lisez , font circuler l'allumette. Page 405 , lignes 8 & 9 , mouvement des arbres , lisez mouvement des astres.

queue de la comete ; il a fallu même une attention soutenue pour saisir l'effet : autant il étoit aisé de ne le pas laisser échapper sur la queue de la comete, autant eût-il été difficile de l'appercevoir pour la première fois sur les lances de l'aurore boréale qui me l'a offert, si j'eusse été prévenu. Peut-être d'autres l'offriront-elles d'une manière plus sensible. Serions-nous aussi long-temps sans en retrouver l'occasion que j'ai été sans pouvoir le remarquer ? Il n'est point étonnant que l'impression que fait sur nos yeux une teinte forte, étendue, dégradée insensiblement par l'une des extrémités, dure encore quand nous étendons nos regards plus loin, il semble même que cet effet doive être plus sensible qu'il ne l'est dans la circonstance présente ; mais quant à la queue de la comete, il étoit si marqué qu'on ne pouvoit s'y méprendre. Voir disparaître environ les deux tiers, ou voir deux tiers qui n'existent pas ; c'est une illusion bien considérable & qui m'a paru ne devoir pas être négligée.

L'aurore boréale du 28 juin offroit une lumière vague, de grandes places rouges, mais foibles, des lances tranquilles qui changeoient lentement & tendoient au zénith, & des effets vagues fort agréables. Le ciel étoit nébuleux, vent d'est-sud-est, foible. Le barometre, terme moyen entre plusieurs, 27 pouces 19 lignes, le thermometre 15 degrés de dilatation. La mer lumineuse & calme, & l'heure depuis 10 heures jusqu'à minuit.

M É M O I R E

Sur des Moisissures qui avoient couvert quelques précipités de Fer, des Sels à base terreuse, & le résidu de la dissolution des Terres calcaires dans l'acide vitriolique ;

*Par M. SENEBIER, Bibliothécaire de la République de Geneve
& Membre de la Société Hollandoise des Sciences, établie à Harlem.*

TOUTES les observations qui tendent à montrer combien il est facile d'être dupe de ses sens, sont des observations précieuses pour les physiciens & pour la physique ; elles instruisent les premiers en leur rappelant la nécessité des précautions multipliées qu'ils doivent prendre pour voir la nature telle qu'elle est ; & elles enrichissent la physique en la délivrant d'un préjugé présent ou à venir. J'avois mis

un précipité de fer , fait par l'intermede de l'alcali fixe , dans une foucoupe assez large où il étoit bien exposé à l'air; au bout de quelques jours , je voulus jeter ce précipité pour me servir de la foucoupe , mais je fus bien étonné quand je le trouvai couvert de ces champignons microscopiques qu'on appelle *moisissures*.

Averti par ce phénomène , j'observai souvent ces moisissures sur le résidu des terres calcaires dissoutes par l'acide vitriolique & exposé à l'air.

Je remarquai ensuite que la plupart des sels à base terreuse exposés à l'air se couvrent de ce velours végétal , & je me suis toujours assuré par le moyen de la loupe & du microscope , que ce velours étoit formé par des plantes réellement existantes , dont je comptois le nombre & dont je suivois la végétation. J'ai même ensuite assisté presque à leur naissance , je les ai vu se développer , passer par tous les états de leur vie , & ressembler , autant qu'il est possible , à ces moisissures qui croissent sur le pain humide , & que M. l'abbé Spallanzani a si habilement décrites dans le dernier de ses Opuscules de Physique végétale & animale; il est vrai que les accroissemens de ces moisissures sont moins rapides sur ces sels métalliques calcaires , ou salins , que sur nos fruits , nos confitures & notre pain mouillé.

J'ai lu ensuite qu'un chymiste , après avoir distillé de la chaux avec l'acide vitriolique fort étendu , vit des moisissures se former sur le résidu de la distillation , & qu'il ne s'en forma point sur un résidu de chaux distillée avec l'eau seule.

Si l'on rapproche à présent ces faits des idées qu'on a sur la végétation , on est singulièrement étonné ; on sait que les métaux n'ont jamais fécondé aucun végétal , que les acides violens les détruisent , que les chaux aiguës par un acide , produisent le même effet ; cependant tous ces faits prouvent que les métaux , les acides les plus développés , les chaux peuvent devenir des prairies fertiles. Ici , les hypothèses se présentent en foule à l'esprit du physicien ; je ne dissimule pas que j'en ai imaginé plusieurs ; mais je me trompois , parce que je fabriquois la nature au lieu de la lire ; je ne connoissois pas encore le phénomène que je voulois expliquer , quoiqu'il me semblât que je n'eusse plus rien à connoître. Mais un peu d'attention arrêta mon imagination & me fit voir la vérité.

Ayant multiplié les expériences que je faisois sur les moisissures pour découvrir leur origine , j'observai ce qui se passoit sur les corps où elles se formoient , dans un cabinet que j'occupe habituellement & dans une autre chambre destinée à faire des expériences de physique , & dans laquelle il n'entre que peu de monde ; j'observai constamment que ces corps étoient toujours couverts d'une plus grande quantité de moisissures dans le cabinet où je travaillois habituel-

lement que dans l'autre chambre , & qu'elles y croissoient beaucoup plutôt quoique la chambre fût plus aérée que le cabinet , & qu'il s'y évaporât beaucoup plus d'eau hors de plusieurs vases qui en étoient remplis. Je cherchai à rassembler toutes les circonstances communes, afin de saisir mieux les différences ; je tins les deux cabinets également ouverts , j'y entretins le même degré d'humidité dans l'air , j'eus soin d'offrir ces corps à l'air avec la même étendue de surface ; mais les différences subsistoient toujours les mêmes.

Enfin , je crus appercevoir une différence certaine dans les deux cabinets ; celui où je travaille étoit plus exposé à la poussière , 1°. parce qu'il étoit plus habité & qu'il y entroit un plus grand nombre de personnes ; 2°. parce qu'il n'a point de plafond & qu'il est placé sous un cabinet habité ; 3°. parce qu'on le balaye beaucoup plus souvent. Quand j'eus fait ces réflexions, je crus voir la poussière couvrir mes métaux & mes chaux, emprisonner mes acides, s'humecter de l'humidité qu'ils attirent, & faire ainsi par ce léger engrais, un champ fertile sur le sol le plus ingrat ; & voici ce que l'expérience m'a appris.

Quand je transportai mes campagnes de moisissures du cabinet le moins habité dans celui que je quitte rarement , je vis bientôt paroître les moisissures dans les places où il n'y en avoit point, & se presser dans celles où il y en avoit peu. J'eus occasion de remarquer que les creux garantis de la poussière par les voûtes, ou recouverts par quelque éminence, étoient entièrement arides. Mais craignant que cette observation ne fût un jeu du hasard, je fabriquai des grottes accessibles à l'air, mais garanties de la poussière ; dès-lors, on ne put y observer aucune moisissure, ou du moins, le nombre en étoit infiniment petit. Ayant placé dans un vase sous une gaze fine, & élevée une portion de précipité de fer, des sels à base terreuse, & du pain humide, je fis communiquer tout cela avec l'air extérieur, par le moyen de quelques ouvertures faites au bas du vase, & j'eus le plaisir de voir le pain humide couvert de moisissures, tandis qu'il n'y en avoit point sur les deux autres matières.

Je ne doutai plus alors de la cause de ces moisissures, & je fus sûr de l'explication du phénomène : l'acide dont ces corps sont imprégnés, attire l'humidité de l'air, elle y colle la poussière qui y tombe & qui s'humecte elle-même, & c'est sur ces brins déliés de la poussière la plus tenue que croissent les moisissures que j'ai observées ; il ne me reste aucun scrupule sur ces observations, parce que dans le même vase couvert de gaze, j'ai vu dans le même-temps les moisissures croître sur une partie du précipité de fer que j'avois légèrement saupoudré d'une poussière extrêmement fine, quoiqu'il n'en parût aucune sur la partie du même précipité qui n'avoit pas été saupoudrée.

L E T T R E

De M. DE M. V. ; à l'auteur de ce Recueil,

Servant de suite à celle insérée dans le Cahier du mois dernier, page 121, relative à l'Etablissement de plusieurs Sociétés dont le but seroit de s'occuper essentiellement, & chacune séparément, d'une branche de Science.

MONSIEUR, je ne vous entretiendrai aujourd'hui que de l'Etablissement d'une société de chymie uniquement consacrée à la perfection des arts qui font de son ressort. Le plan de sa formation peut servir aux deux autres sociétés dont j'ai parlé dans ma précédente lettre, & le voici :

La société sera composée de quatre ordres d'associés & leurs travaux divisés en six classes.

Le premier ordre d'associés est celui des honoraires en qualité d'amateurs ou de protecteurs des arts. Leur nombre sera de vingt-quatre, & de plus, si la société le juge convenable. Ils appartiendront à toutes les classes en général, mais à aucune en particulier.

Le second ordre sera celui des associés ordinaires au nombre de quarante-huit, c'est-à-dire, de huit pour chaque classe, & il ne pourra être augmenté dans aucun cas.

Le troisième ordre sera celui des associés libres, composé de vingt-quatre ou de trente-six, c'est-à-dire, de quatre ou de six pour chaque classe. Les associés de cet ordre seront choisis dans le nombre des artistes exerçant actuellement les arts ou métiers de la classe pour laquelle ils seront admis.

Le quatrième ordre sera celui des correspondans dispersés dans les provinces, ou des sociétés qui s'y formeront un jour à l'instar de celle dont je parle, afin que les travaux étant, pour ainsi dire, communs à toutes, on parvienne plus promptement & plus sûrement à perfectionner les arts relatifs à la chymie. De la réunion des associés en différens ordres, passons aux objets dont ils doivent s'occuper, divisés par classes.

La premiere classe aura pour objet tous les arts qui emploient les métaux & les demi-métaux.

La seconde, tout ce qui a rapport aux terres, à la poterie, à la faïencerie, aux verres, aux glaces & aux émaux.

La troisieme, les teintures dans tous les genres.

La quatrieme, tout ce qui a rapport aux fils, cotons, soies, poils, cuirs & à leurs préparations.

La cinquieme, les distillations quelconques, les sels & autres objets de commerce.

La sixieme, tout ce qui a rapport aux comestibles & aux poissons.

Il est bien entendu que cette société ne fera point un corps isolé dans l'état, qu'elle ne s'assemblera pas sans l'aveu exprès du gouvernement, aveu au moins tacite, jusqu'à ce qu'il lui ait prouvé par son travail & par son zèle l'utilité dont elle peut être pour perfectionner les arts.

Comme cette société ne peut exister sans un laboratoire, sans des fonds pour ses expériences, sans un local pour ses assemblées, il faut, dès les premiers pas, pourvoir à ses besoins, sans que les moyens à employer soient onéreux aux membres de la société. Voici deux expédiens, & il est facile d'en imaginer plusieurs autres; mais ceux-ci, après le plus mûr examen, ont paru les plus simples. Si on en connoît de meilleurs, on est invité à les communiquer.

Le premier consiste en une rétribution annuelle par chaque associé. Les *honoraires* paieront 48 liv., & la société recevra tout ce qu'ils voudront donner en - sus. Les associés *ordinaires* paieront également 48 liv., & les associés *libres* ne paieront rien, à moins qu'ils ne le veuillent bien.

Le second moyen se réduit à engager chaque associé à remettre au commencement de l'année, ou de trois mois en trois mois, une masse quelconque qui sera convertie en jetons. En assistant aux assemblées, chaque associé retireroit son jeton; & la valeur intrinsèque de ceux qui ne seroient pas distribués aux absens, serviroit de fonds pour subvenir aux dépenses annuelles. Ce second moyen paroît au premier coup-d'œil un peu plus compliqué que le premier; mais si on l'examine attentivement, il sera facile de voir sur quoi il porte & combien il force à l'assiduité.

On objectera peut-être, que le nombre des associés est trop considérable; qu'importe le nombre, pourvu que les arts soient perfectionnés? N'est-il pas bien démontré que lorsqu'un grand nombre d'hommes concourent à un même objet, lorsqu'ils réunissent leurs efforts & leurs travaux, il doit en résulter une plus forte masse de lumieres, & par conséquent, plus de perfection pour toutes les parties prises séparément?

La seconde objection se réduit à demander où trouver le nombre désigné de sujets pour former cette société? Ils se présenteront, j'en suis sûr, le choix seul sera embarrassant. Tous ne seront pas de la même force, tous, il est vrai, n'auront pas encore acquis ces connoissances qui caractérisent le grand homme; eh bien, ils se formeront; remplis de zèle & de bonne volonté, ils deviendront avec le temps de grands hommes. C'est toujours beaucoup de les avoir mis sur la voie de suivre l'impulsion de leur génie & de développer leurs talens. Je suis, &c.

M. de M. V. est prié de se faire connoître directement à l'Editeur de ce Recueil qui n'a point décacheté les Billets, dont il est fait mention dans la lettre du mois de Juillet dernier, quoiqu'il lui ait laissé cette liberté; quatorze sont venus chez lui pour se faire inscrire pour la Société de chymie, onze pour celle de l'Histoire Naturelle, & huit pour celle de Physique.

NOUVELLES LITTÉRAIRES.

LA société royale d'agriculture de Soissons propose les deux sujets de prix suivans : 1°. *Indiquer les moyens de secourir les pauvres valides dans la ville de Soissons, & de les y occuper utilement; avec les procédés qu'il faudroit suivre pour que les secours fussent administrés avec le plus d'ordre, d'économie & d'équité qu'il sera possible.* 2°. *Quelles sont les connoissances nécessaires à un propriétaire qui fait valoir son bien, pour vivre à la campagne d'une manière utile pour lui & pour les paysans qui l'entourent? Dans le cas où les propriétaires ne demeurent pas dans leurs biens, quelles sont les connoissances nécessaires pour que les Curés, indépendamment de leurs augustes fonctions, puissent être utiles à leurs paroissiens?* Les Mémoires seront reçus jusqu'au premier avril 1779, & adressés à M. le Pelletier de Morfontaine, Intendant de Soissons. Une médaille d'or de 300 livres est la récompense proposée pour chaque sujet.

L'académie électoral palatine des sciences de Manheim, propose pour un des prix de 1779, *de trouver la cause de la mort des personnes tuées par la foudre naturelle ou artificielle, & de la démontrer par des observations & des expériences incontestables.*

La société royale d'agriculture établie à Auch, propose pour sujet de prix pour l'année 1779, cette question : *Les engrais peuvent-*

ils être suppléés par de fréquens labours ? Jusqu'à quel point les labours influent-ils sur la végétation , & peuvent-ils y suffire ? Les Mémoires seront adressés , avant le mois de février prochain , à M. l'intendant d'Auch.

Bibliothèque du Nord, ouvrage destiné à faire connoître en France tout ce que l'Allemagne produit d'intéressant , d'agréable & d'utile dans tous les genres de sciences , de littérature & d'arts ; par la société patriotique d'Hesse-Hombourg , dédié à son altesse sérénissime Monseigneur le Landgrave de Hesse-Hombourg , chef & protecteur de cet institut. A Paris , chez *Quillau* , imprimeur-libraire , rue du Fouarre. Le prix de la souscription est de 24 liv. pour Paris , & de 30 liv. pour la Province , franc de port. Chaque cahier est in-12 & de 200 pages.

Journal de Marine , ou *Bibliothèque raisonnée de la science du Navigateur* , dédiée à S. A. S. Monseigneur le Duc de Chartres ; par M. *Blondeau* , de l'académie de marine , & professeur de mathématiques à Brest , premier cahier de 36 pages in-4°. à deux colonnes & caractères assez petits. Il paroîtra toutes les six semaines un cahier de 4 à 5 feuilles. L'année sera composée de huit cahiers. Le prix est de 7 livres 10 sols à Brest , & de 10 livres , franc de port , pour tout le Royaume. On souscrit à Brest , chez *Malassis* ; à Paris , chez M. *Thevenaut* , directeur de la petite-poste de Paris , rue des Quatre-vents ; & chez les principaux libraires des différentes villes du Royaume. Rien n'est plus instructif pour les marins que ce premier cahier , & il étoit difficile de trouver un rédacteur plus instruit. Ce journal doit nécessairement avoir le plus grand succès.

Saggio per la misura delle acque correnti , &c. *Essai sur la mesure des Eaux courantes dans les canaux inclinés* ; par M. *Vincent Lamberti* , in-8°. A Naples , chez *Simoni*.

Memorie intorno all'acque correnti , &c. *Mémoire sur les Eaux courantes* ; par M. *Lorgna* ; in-4°. A Véronne. Ce volume contient sept mémoires , & l'auteur en promet de nouveaux.

Vergleichaug der drey Gewohalichen Thermometer , &c. *Comparaison des Thermomètres de Fahrenheit , de Delisle & de Réaumur* ; par M. *Kretzschmar*. A Leipzig , chez *Jacob* , in-8°. de trois feuilles. L'auteur a fait graver ces trois thermomètres sur la même planche.

Versuch der kunst alle arten Biere nach Englichen , &c. *Essai sur l'art de brasser toutes sortes de Bieres* , suivant la méthode d'Angleterre ; par M. *Hean*. Première partie , in-8°. avec gravures. A Leipzig , chez *Junius*.

Anleitung zur Technologie , &c. *Introduction à la connoissance des Métiers , Fabriques & Manufactures* ; par M. *Beckmann* , professeur d'économie dans l'université de Gottingue , in-8°. A Gottingue , chez

Vandenhoek. Les métiers sont rangés par classes, suivant les objets; il les réduit à 324, & en décrit spécialement 33.

Anfangs graude, der Burgerlichen Baukunst sur Laudleute, &c. Elémens d'Architecture de Campagne, où l'on enseigne à mieux construire les maisons des champs & des Villages, à bâtir des toits qui les garantissent du feu, à y conduire les eaux, & à faire des fours & des poëles économiques. A Leipfick, chez *Bohme*, in-8°. de 180 pages, avec figures. Il seroit à souhaiter que cet ouvrage fût traduit en François.

Elémens philosophiques de la Science du Calcul; par *M. Marsson*, professeur royal, in-4°. de 300 pages. A Berlin, chez *Pittra*. Ouvrage très-estimé.

Mémoire pour servir de suite aux Recherches sur la préparation que les Romains donnoient à la chaux, dont ils se servoient pour leurs constructions, & sur la composition & l'emploi de leur mortier; par *M. de la Faye*, trésorier-général des gratifications des troupes, in-8°. de 128 pages. Imprimerie royale. Ces nouvelles recherches ont le même degré d'utilité que les premières, dont nous donnâmes en 1777, tome 9, page 437, une analyse très-détailée. Il est démontré que l'on peut aujourd'hui suivre tous les procédés des Romains, d'après la lecture de l'excellent ouvrage de *M. de la Faye*.

Apologie du Commerce, Essai philosophique & politique, avec des Notes instructives, suivi de diverses réflexions sur le Commerce en général, sur celui de la France en particulier, & sur les moyens propres à l'accroître & à le perfectionner; par un jeune négociant, in-8°. de 70 pages. A Paris, chez *Ruault*, libraire, rue de la Harpe.

Joh. Christ. Polyc. Exleben. Système Regni animalis, &c. Système du Regne animal, par classes, par ordre, par genre, espèces & variétés, avec les noms synonymes, & l'histoire des Animaux. . . . Première classe, des animaux qui ont des mamelles. A Leipfick, 1 vol. gros in-8°. Cet ouvrage offre la synonymie la plus complète que l'on connoisse.

F. J. Voltelen. M. D. &c. &c. Dissertation sur le trait singulier d'une personne qui a vécu pendant sept ans sans prendre d'alimens, in-8°. avec figures. Il seroit aisé de rapporter plusieurs exemples d'abstinence semblable, ou approchante.

Notizie cretico, storiche dell' Aqua-Sancta di Roma, &c. Notices critiques & historiques, concernant l'Eau-Sainte de Rome, avec un Traité médico physique de la même Eau; par le pere *Louis Lamy*. A Rome, chez *Michel Ange Barbiellini*.

Cours abrégé d'Histoire Naturelle; par *M. Wande Laincourt*, préfet du collège royal de *Verdun*, in-12 de 666 pag. A Verdun, chez *Morlon*, & à Paris, chez *Delalain*. Ouvrage assez utile pour les jeunes gens.

Wirthschafliches Lehrbuch sur die Jugen, &c. Livre élémentaire d'économie

d'Economie pour les jeunes Gens, A Berlin, chez *Pauli*. Il est com-
 cré à donner aux enfans de la campagne des instructions d'économie
 domestique & rurale. Son utilité en fait désirer une traduction fran-
 çoise, & l'auteur qui la feroit, sans doute instruit des sciences agrono-
 miques, en appliqueroit les principes au sol de la France & aux
 caractères des habitans de ses différentes provinces.

*Observationes economicas, &c. Observations économiques sur les Brebis
 & les Chevres, particulièrement sur la maniere de les élever*. A Madrid,
 chez *Orcel*.

*Öconomisch Encyklopedie, &c. Encyclopédie économique, ou Système
 général de l'Economie rurale, civile, politique, rangés par ordre alpha-
 bétique*; par *M. Krunitz*, onzieme partie, avec des planches depuis
 EN, jusqu'à EX. A Berlin. Cet ouvrage jouit de la plus grande
 réputation en Allemagne.

*Lettere cosmologiche, &c. Lettres cosmologiques, contenant un Traité
 complet du Ciel*; par *M. César Scanelli*. Ce volume contient 29
 Lettres.

Josephi Jacobi Pleak, Doctrina de Morbis oculorum, in-8°. 219 pages.
 A Vienne, chez *Graffer*. L'auteur compte 118 sortes de maladies des
 yeux, & en décrit plusieurs inconnues & qui n'ont point encore
 été assez distinguées jusqu'à ce jour.

Sylloge Selectiorum Opusculorum argumento medico-pratici; par *M. Bal-
 dinger*, 3 vol. grand in-8°. A Gottingue, chez *Dietrich*. Le choix
 est excellent.

Ab hand Land von den Bruüchem, &c. Traité des Fractures; par *M. Ri-
 chsen*, premier volume. A Gottingue, chez *Dietrich*, in-8°. de 460
 pages, avec figures. Ce traité formera 3 volumes, le premier a pour
 objet les fractures en général; le second, les différentes especes de
 fractures, & le troisieme, les fausses fractures.

*Allgemeine geschichte der mineralischen giste, &c. Histoire naturelle
 des Poissons minéraux*; par *M. Gmelin*. A Nuremberg, chez *Rasp*.
 Cette troisieme partie complete cet ouvrage qui ne laisse rien à
 désirer.

Pharmacopœa augustana, ultima editio auctior, &c. 1734, in-fol. . .
Pharmacopœa Palatina, &c. 1764, in-fol. . . *Pharmacopœa Edimbur-
 gensis, &c.* 1776, in-8°. . . *Pharmacopœa Suecicana, 1776, in-8°. . .*
Pharmacopœa Persica ex idiomate persico in lat. versa, 1681, in-8°. On
 trouve cette collection à Paris, chez la veuve *Tilliard*, lib. rue de la
 Harpe.

*Observations on the introduction, &c. Observations sur l'introduction
 du plan du dispensaire pour l'Inoculation générale, avec des remarques
 sur un ouvrage intitulé: Examen des imputations faites à l'inoculation*

242 OBSERVATIONS SUR LA PHYSIQUE;
par MM. de Haën, Raft, & autres auteurs; par M. *Watkinson*;
Docteur en Médecine. A Londres, chez *Owen*.

Verfuch Erniger, &c. Effai contenant quelques remarques sur les muscles; pour fervir d'éclairciffement à différentes maladies & à des accidens souvent inconnus; par M. J. F. Ifenflamm, Doct. ur en Médecine. A Erlang, chez Walther, Effais très-curieux & remplis de vues nouvelles.

Materia medica è regno vegetabili, sistens simplicia officinalia pariter atque culinaria, secundum systema sexuales & autopsia & experientia. Fideliter digessit Petrus-Jonas Bergius, Historia Naturalis & Pharmaciae Professor, 2 vol. A Stockolm, chez Hesselbecq. Elle est le résultat de vingt-cinq ans d'expériences.

Dangers du Maillot & du lait des Femmes, moyens d'y remédier; par M. Lascazes de Compagne, Médecin de l'île d'Alby, 1 vol. in-12. A Paris, chez Laporte, rue des Noyers.

Dissertation sur cette question: Quelles sont les causes principales de la mort d'un aussi grand nombre d'enfans, & quels sont les préservatifs les plus efficaces & les plus simples pour leur conserver la vie? par M. Ballexferd, citoyen de Geneve, couronné par l'académie des sciences de Mantoue. A Geneve, chez Isaac Bardin, & à Paris, chez Mérigot, le jeune, libraire, quai des Augustins.

Observations sur différens moyens propres à combattre les fievres putrides & malignes & à préserver de leur contagion; par M. Banaud, docteur en médecine. A Paris, chez Valleyre, l'aîné, imprimeur-libraire, rue de la Vieille-Bouclerie, in-8°. de 124 pages. Le traducteur a ajouté à cet abrégé du Traité des Fievrès du docteur Lettson un tableau des symptômes pour tous les cas des fievres putrides simples & malignes; & plusieurs notes très-intéressantes. Pour juger le mérite de cet ouvrage, il suffit de rapporter une phrase de la lettre écrite par M. de Laffonne à M. le contrôleur-général, qui le consultoit au sujet de l'Ouvrage anglois. « Je pense qu'un précis fait sur ce plan » pourroit être fort utile aux médecins, & serviroit d'un bon guide » aux personnes charitables, dont le zèle les porte à secourir les » personnes malades, qui ne sont pas à portée d'être traitées par les » gens de l'art. » On peut ajouter aux médecins des armées, des hôpitaux, des garnisons & à ceux qui sont chargés de veiller à la santé des prisonniers. M. Banaud mérite donc, à tous égards, la reconnoissance des amis de l'humanité.

Guérison de la Paralyse par l'Electricité; par M. l'abbé Sans, chanoine, professeur, doyen de philosophie en l'université de Perpignan, dans lequel on expose la méthode qu'il faut suivre pour guérir la paralyse par l'électricité: lue à la société royale de médecine, in-12 de 134 pages, avec figures. A Paris, chez Cailleau, imprimeur-libraire, rue Saint-Séverin. Le titre annonce tout l'ouvrage

& il résulte des expériences de M. Sans, qu'il est parvenu à guérir plusieurs paralytiques. L'auteur rejette absolument les commotions électriques. L'électrification simple, long-temps continuée & les frictions avec des linges chauds sont les remèdes qu'il emploie. On est surpris de voir l'auteur se servir encore du globe électrique sujet à des accidens & souvent terribles, si heureusement remplacé par le plateau. Dailleurs, cette dernière machine est bien plus commode, moins embarrassante & plus portable.

Collection d'observations sur les Maladies & constitutions épidémiques; ouvrage qui expose une suite de 15 années d'observations, & dans lequel les épidémies, les constitutions regnantes & intercurrentes, sont liées, selon le vœu d'Hippocrate, avec les causes météorologiques, locales & relatives aux différens climats, ainsi qu'avec l'Histoire naturelle & médicale de la Normandie. On y a joint un appendix sur l'ordre des constitutions épidémiques; par M. Lépec de la Cloture, docteur-régent & professeur royal de chirurgie en la faculté de médecine de Caen, médecin désigné de l'hôtel-dieu de Rouen, &c. ouvrage publié par ordre du gouvernement; 1 vol. in-4°. A Paris, chez Didot, imprimeur-libraire, quai des Augustins. M. Lépec a publié en même-temps, & toujours par ordre du gouvernement, un second volume in-4°, contenant la seconde, troisième, & quatrième partie de la Collection d'Observations sur les maladies & constitutions épidémiques des années 1763 à 1770: 1771 à 1778. Ces nouveaux volumes ne pourroient qu'ajouter à la réputation de l'auteur, si le premier qu'il publia l'année dernière ne l'avoit entièrement fixée. Dans les uns comme dans les autres, le génie de l'observation & celui de la science marchent d'un pas égal, & placent cet ouvrage au rang des meilleurs & des plus utiles dans ce genre. *

Pensées sur l'art des Accouchemens, pour servir d'Introduction au Cours sur cet art en faveur des Sages-Femmes & des Chirurgiens; par M. Lepentini, docteur en médecine. A Hambourg, chez Schriebe.

Tableau de l'économie animale, ou nouvel Abrégé de Physiologie, concernant le mécanisme & l'organisation du corps humain; par M. *** docteur-régent de la faculté de Paris. A Paris. Cet abrégé est fait de manière qu'il tient lieu d'une multitude de volumes déjà écrits sur ce sujet.

Mémoires sur les Bandages propres à retenir les hernies, dans lesquels on examine en détail les défauts qui les empêchent de remplir leur objet; par M. Geoffroy, reçu au collège de chirurgie de Paris pour la guérison des hernies ou descentes. A Paris, chez Panckoucke, hôtel de Thou, rue des Poitevins. Cet ouvrage a reçu l'approbation la plus distinguée des commissaires nommés par l'académie royale des sciences, pour l'examen de cet ouvrage.

Plan de souscription pour le Graphometre Universel, nouvel Instrument mathématique, de l'invention du sieur A. G. Eckhardt, membre de la société royale de Londres.

Tout le monde fait quelles difficultés, presque insurmontables; l'on trouve à représenter exactement sur le papier, les divers objets, tels que l'œil les voit, & dans leurs justes proportions relatives. C'est à lever ces obstacles qu'est destiné le *graphometre universel*, ainsi nommé tant parce qu'il mesure & dessine généralement tous les objets visibles, accessibles ou non, que parce qu'il peut servir également à toutes sortes de personnes, soit qu'elles sachent dessiner ou non, en tel temps que ce soit, dans le cabinet & en plein air, selon que le cas le permet ou l'exige.

On conçoit, par ce simple exposé, que ce *graphometre* est, à bien des égards, supérieur à tous les autres instrumens de mathématique, d'optique ou de mécanique jusqu'ici connus, puisque non-seulement il n'est point borné comme chacun d'eux l'est à certains objets, & qu'il opere par des voies à la fois bien plus sûres, plus promptes & plus faciles; mais qu'il a encore la faculté singulière de dessiner les objets de deux différentes manières, en plan *géométral* ou en *perspective*, même en *vue de plafond*, si difficile à bien saisir, à cause de la difformité des *raccourcis*; tandis qu'en même temps il fait réduire ces objets à telle grandeur que l'on souhaite, sans que l'on ait besoin d'employer aucun des procédés & des calculs longs & pénibles de la *géométrie pratique*. De là, ses avantages dans ce qui concerne les parties de l'art de la guerre, qui sont du ressort du génie, pour lever les *plans*, les *vues en perspective* d'un terrain, d'une armée, d'une *forteresse*, &c.

A l'égard de la peinture & de tout ce qui en dépend, personne n'ignore combien il est difficile, pour ne pas dire impossible, de rendre à l'œil les contours de tout objet, principalement toutes les proportions du corps humain, depuis les grandes masses jusqu'à ses plus petites parties, ainsi que cette prodigieuse quantité de muscles dans leurs différentes espèces de courbes incommensurables. Le *graphometre universel* supplée encore ici merveilleusement à l'insuffisance du dessin à la main, puisqu'il entre jusque dans les moindres détails, qu'il ne donne que des points & des traits déterminés, d'après lesquels on ne sauroit errer, & qu'il facilite ainsi aux peintres les moyens de puiser plus à fonds dans les riches trésors des beautés que la nature leur offre de toutes parts.

Tels sont en abrégé les effets & les usages variés du nouveau *graphometre* & dont on pourra voir le détail plus ample dans un ouvrage, divisé en deux parties; la première contiendra douze *planches*, supérieurement gravées, représentant diverses figures, avec

le simple trait, tel que l'instrument l'a produit; d'après les bosses & les divers objets naturels travaillés par quelqu'un qui n'a jamais su dessiner; & la *seconde*, la description exacte de tout le mécanisme de la machine même, dans son ensemble, & de chacune de ses parties séparément, accompagnée encore de *six planches*, avec plusieurs figures, pour en rendre l'intelligence plus sensible; de sorte qu'au moyen de ce double secours, il sera tout aussi facile de faire construire l'instrument même, que de s'en servir; à quoi l'Auteur ajoutera diverses observations de pratique, utiles aux artistes, outre la connoissance de la machine & de son usage.

Comme l'inventeur n'a d'autre but que l'utilité publique, en contribuant au progrès des arts & des sciences, il n'offre cet ouvrage par souscription qu'à raison de *deux ducats* de Hollande, dont on payera l'un, en recevant la *première partie*, dans le mois d'octobre prochain, & l'autre, en retirant la *seconde partie*, au mois de décembre suivant de la présente année 1778. On ne demande donc aucun argent d'avance; mais on prie seulement tous ceux qui voudront souscrire; de le faire avant le premier d'août prochain, & de donner exactement leurs noms, leurs titres & qualités, pour pouvoir en placer la liste à la tête de l'ouvrage, qui sera imprimé sur de beau papier, en format d'Atlas, avec tout le soin imaginable, & l'on n'en tirera que le nombre d'exemplaires pour lequel on aura souscrit. Les amateurs peuvent s'adresser, à cet effet, à M. P. F. Gosse, libraire de leurs altesses sérénissime & royale, à la Haye, (chez qui l'on peut déjà voir une épreuve de la première planche), ainsi que chez les principaux libraires dans les autres villes de l'Europe.

Prix fondés par M. le Marquis du Terrail, & par Madame de Crussol d'Uzès son épouse, à présent Duchesse de Caylus, proposés par l'Académie des Sciences, Arts & Belles-Lettres de Dijon.

Le sujet du prix que l'académie distribuera en 1779, est une question de médecine-pratique, conçue dans les termes suivans: *Déterminer ce que c'est qu'un spécifique, & les qualités que doit avoir un remède de ce genre. Indiquer ceux que l'expérience a fait connoître; expliquer leur manière d'agir; exposer la méthode à suivre dans leur usage. Enfin, désigner les maladies contre lesquels on désire encore des spécifiques.*

L'énoncé de ces différentes questions doit faire sentir, qu'en les proposant, l'académie a pour objet de détruire les préjugés funestes qui engagent à donner, pour spécifiques, des remèdes qui n'en ont point le caractère; de rendre méthodique l'usage de ceux qui méritent ce nom; & de favoriser les progrès de l'art de guérir, en déterminant les bornes qu'il n'a pu franchir encore, & diminuant le nombre des maladies incurables.

Les ouvrages qui seront envoyés pour concourir à ce prix, seront adressés avec les formalités ordinaires, à M. *Maret*, docteur en médecine, secrétaire perpétuel, avant le premier avril 1779.

L'académie a déjà annoncé qu'elle donneroit dans la même année, comme prix extraordinaire, une des médailles que les concours infructueux de 1771, 1774 & 1777, l'ont forcée de réserver; & elle a pris le même parti pour les deux autres médailles, dont elle formera deux prix qui seront distribués, l'un en 1780, l'autre en 1781. Ce qui l'a déterminée à en reculer la distribution, est que la solution des différentes questions qui en font le sujet, exige des observations & des expériences multipliées.

Le sujet du prix extraordinaire de l'année 1779, est le même que celui qu'elle avoit proposé pour 1777. Il consiste à *déterminer l'action des acides sur les huiles, le mécanisme de leur combinaison, & la nature des différens composés savonneux qui en résultent.*

L'académie invite les chymistes, ainsi qu'elle l'avoit déjà fait, à indiquer les productions naturelles, les plus simples, des trois regnes qui participent de l'état savonneux acide; à essayer en ce genre, de nouvelles compositions; à exposer leurs propriétés générales, & à désigner leurs caractères particuliers.

Si tous les ouvrages, qui seront envoyés au concours, ne remplissent pas également bien toutes les parties de ce problème, elle adjugera le prix à celui qui en aura le mieux traité une des principales.

Cette compagnie demande, pour le prix extraordinaire de 1780: *Que l'on détermine la nature du charbon malin, connu en Bourgogne, & dans quelques provinces voisines, sous le nom de pustule maligne; qu'on en désigne les causes; & qu'on établisse, sur l'observation, la méthode la plus sûre à suivre dans le traitement de cette maladie.*

Elle propose pour sujet de celui qui sera adjugé en 1781: *De désigner les plantes venimeuses & les inutiles qui infectent souvent les prairies en cette province, & diminuent leur fertilité, & d'indiquer les moyens les plus avantageux d'en substituer de salubres & d'utiles, de manière que le bétail y trouve une nourriture saine & abondante.*

Les Mémoires, pour les prix extraordinaires, seront adressés, avec les formalités accoutumées, au secrétaire perpétuel de l'académie, avant le premier janvier des années, où s'en fera la distribution, & ces prix seront adjugés dans la première séance du cours de chymie de chacune de ces années.

Chacun de ces prix consistera en une médaille d'or de la valeur de 300 livres, portant d'un côté l'empreinte des armes & du nom de M. *Pouffier*, fondateur de l'académie; & de l'autre, la devise de cette société littéraire,

T A B L E

D E S A R T I C L E S

Contenus dans le mois de Septembre;

- S**UPLÉMENT aux Expériences sur les Fourmis ; par M. l'abbé Fontana, physicien de S. A. R. le Grand-Duc de Toscane, & directeur du cabinet d'histoire naturelle, à Florence, page 169
- Précis Historique de tout ce qui a été fait pour & contre l'opération de la Section de la Simphise du Pubis ; par M. Jumelin, docteur en médecine, 189
- Lettre à M. de Morveau, sur la formation de la grêle ; par M. J. A. Mongez, chanoine régulier de la congrégation de France, professeur de philosophie à Saint-Lô, & des académies royales des sciences de Rouen, de Dijon, &c. 202
- Remarques sur la possibilité & le résultat de liaisons étranges entre des animaux très-différens, à l'occasion d'un Pigeon singulier ; par M. l'abbé Dicquemare, de plusieurs sociétés & académies royales des sciences, belles-lettres & arts de France, Espagne, Allemagne, &c. 212
- Observation anatomique sur différentes Concrétions inorganiques ; par M. Grandchamp, chirurgien-major de l'hôpital-général de la charité, à Lyon. 217
- Expériences tendantes à éclaircir la vraie théorie du Kermès minéral & du Soufre doré d'Antimoine ; par M. Van-Bochante, professeur de Chymie, à Louvain, 221
- Observation sur un Phénomène singulier de Lumière ; par M. J. A. Mongez, chanoine régulier, de l'académie de Rouen & de Dijon, 223
- Observation sur des Vers Tenia trouvés dans le ventre de quelques Lépins sauvages ; par M. Marigues, chirurgien-major de l'infirmerie royale de Versailles, associé des académies de chirurgie de Rouen, & lieutenant du premier chirurgien du roi, 229
- Aurore boréale, & Illusion d'Optique ; par M. l'abbé Dicquemare, 232
- Mémoire sur des Moisissures qui avoient couvert quelques précipités de

248 OBSERVATIONS SUR LA PHYSIQUE, &c.

Fer, des Sels à base terreuse, & le résidu de la dissolution des Terres calcaires dans l'acide vitriolique; par M. Senebier, bibliothécaire de la République de Geneve, & membre de la société hollandoise des sciences, établie à Harlem, 233

Lettre de M. de M. V., à l'auteur de ce Recueil, servant de suite à celle insérée dans le cahier du mois dernier, page 121, relative à l'Etablissement de plusieurs Sociétés, dont le but seroit de s'occuper essentiellement, & chacune séparément, d'une branche de science, 236
Nouvelles Littéraires, 238

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

J'AI lu, par ordre de Monseigneur le Garde des Sceaux, un Ouvrage ayant pour titre: *Observations sur la Physique, sur l'Histoire naturelle & sur les Arts, &c. par M. l'abbé ROZIER, &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 20 Septembre 1778.

VALMONT DE BOMARE;

JOURNAL

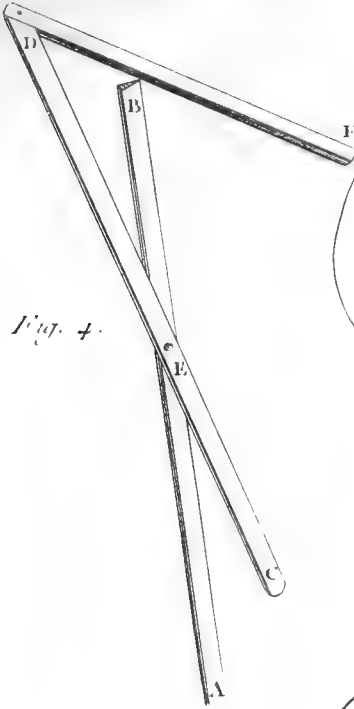


Fig. 4.

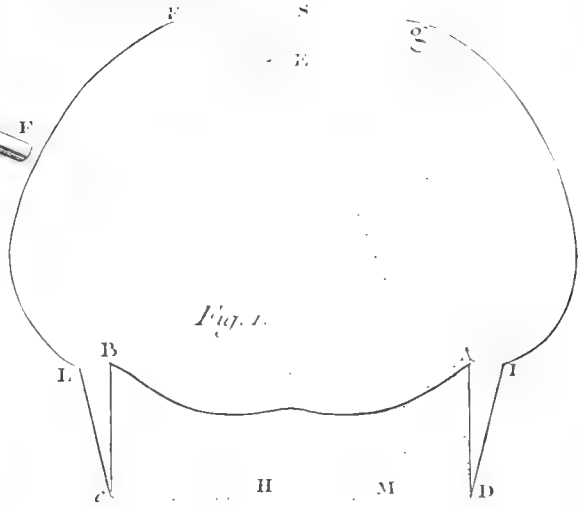


Fig. 1.

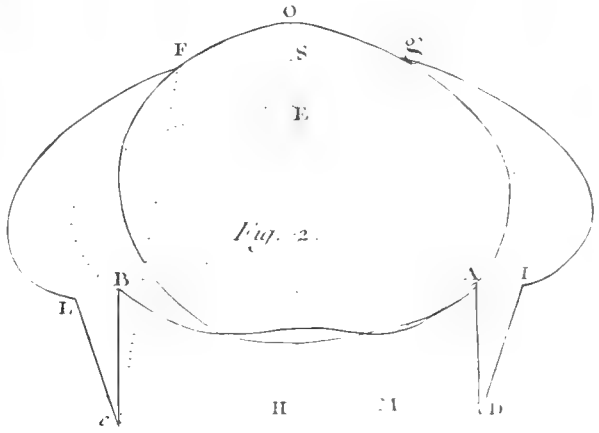


Fig. 2.

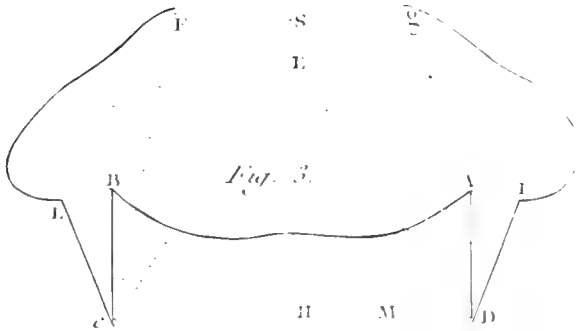
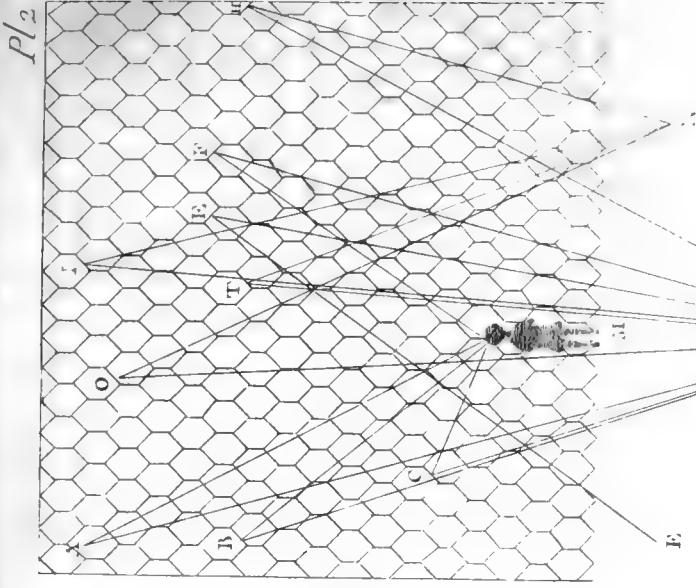
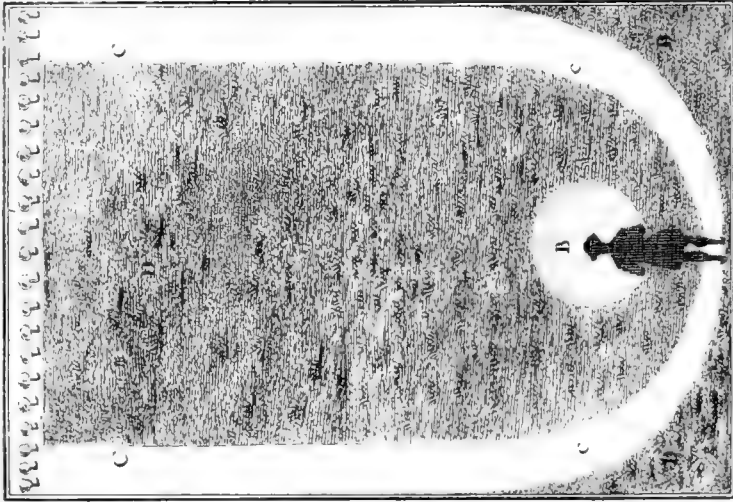


Fig. 3.







JOURNAL DE PHYSIQUE.

OCTOBRE 1778.

M E M O I R E

Sur les diverses Méthodes inventées jusqu'à présent, pour garantir les Edifices d'incendie ;

Par M. l'Abbé MANN, Chanoine de l'Eglise Collégiale de Courtray, Membre de l'Académie Impériale & Royale des Sciences & Belles-Lettres de Bruxelles.

I. *Observations populaires sur la nécessité d'une circulation & renouvellement d'air pour brûler.*

C'EST une pratique connue de tous les peuples de la terre, que, pour conserver long-temps un feu sans qu'il s'éteigne & sans qu'il se consume, il ne faut que le couvrir suffisamment, pour le laisser traverser par une très-petite circulation d'air. Si on donne trop de passage à cet élément, le feu s'enflamme & se consume : si on n'en donne pas assez il s'éteint. Tout le monde fait que, pour éteindre les charbons allumés, même dans une boîte de bois sec, il ne faut que les couvrir, ou les enfermer si bien, qu'on empêche l'air d'y parvenir assez pour se renouveler par une circulation suivie, & le feu s'éteindra tout de suite. L'art du charbonnier consiste en la manière de modifier tellement la circulation de l'air dans son fourneau qu'il n'y parvienne jamais assez pour enflammer le bois qu'on ne veut que cuire (1) par un feu sourd & lent. Nombre de cas ont

(1) Pour cuire le charbon ou réduire le bois en charbon, je prendrai la liberté dans le reste de ce Mémoire, de me servir du verbe *charbonner*, afin d'éviter les circonlocutions, quoique, peut-être, il ne soit pas tout-à-fait français dans ce sens.

250 OBSERVATIONS SUR LA PHYSIQUE,
fait voir qu'un feu, qui avoit pris dans un cabinet, dans une armoire, ou autre endroit bien fermé, y avoit couvé long-temps avant que d'éclater en incendie. Au contraire, on a toujours remarqué que, dans un bâtiment quelconque, les parties où il y avoit le plus de liberté pour la circulation & le renouvellement de l'air, (comme les escaliers, les chambres hautes, dont les planchers étoient déjà percés par le feu, &c.) étoient celles, où l'incendie faisoit le plus de ravages, & où ses progrès étoient les plus rapides & les plus dévastans.

II. *Expériences physiques sur la nécessité d'une circulation & renouvellement d'air, pour entretenir un feu.*

A ces observations populaires, je vais en ajouter quelques autres non moins certaines, quoique moins généralement connues.

Une lampe, ou une chandelle allumée dans un petit espace bien fermé, diminuent de clarté peu à peu, & à la fin s'éteignent entièrement. Si on ouvre la porte de la lanterne bouchée, ou du lieu quelconque où elles se trouvent enfermées, quand elles paroissent être sur le point de s'éteindre, on les voit prendre une nouvelle vie, un nouvel éclat, à mesure que l'air se renouvelle. Que l'on mette une bougie allumée sous le récipient d'une machine pneumatique, cette bougie donne sa flamme ordinaire avant qu'on pompe l'air : elle donne une flamme plus foible & moins éclatante à mesure que l'air se raréfie : elle s'éteint enfin quand l'air est presque totalement extrait. Sous le même récipient, après la soustraction de l'air, la poudre à canon, exposée au foyer d'une loupe ou d'un miroir ardent ; se consume sans bruit & sans éclat, & s'exhale en une épaisse fumée, dans laquelle on apperçoit à peine une petite flamme bleuâtre, qui n'est due qu'à un foible reste d'air extrêmement raréfié sous le récipient, ou plutôt (comme le veut le savant Benj. Robins, dans ses nouveaux principes d'artillerie) à une production de nouvel air, par le développement de l'air fixe contenu dans la poudre à canon. Dans le vuide, le choc d'un briquet & d'une pierre à feu ne donne point la même étincelle qu'en plein air.

III. *Résultat de ces Observations & de ces Expériences.*

De toutes ces observations & expériences il résulte manifestement que l'air est nécessaire à la production & à l'entretien du feu & de la flamme, de quelque manière que cela se fasse ; soit qu'il en soit simplement la cause, soit qu'il en devienne lui-même une partie. Il est donc certain qu'aucun corps combustible ne peut s'enflammer &

se consumer sans le concours de l'air ; & que plus l'air agit librement & fortement sur les corps enflammés ou embrasés, plus il les fait brûler rapidement. De ce principe certain, & dont personne ne peut douter, on tire cette conséquence générale, que les corps combustibles, tels que le bois, peuvent être long-temps exposés à l'action du feu le plus violent dans des vases clos ou armés d'un enduit imperméable à l'air & incombustible, sans qu'ils s'enflamment & se consomment. Pénétrés d'un feu étranger, leur propre substance reste incombustible & indestructible, tant que l'air extérieur ne s'insinue point avec le feu entre leurs parties constituantes.

IV. *Expériences sur l'inflammabilité des corps.*

Poursuivons les expériences qui font le fondement des méthodes inventées pour prévenir les incendies. Le célèbre & savant docteur Hales, un des meilleurs physiciens que l'Angleterre ait produits, a remarqué, qu'en faisant un feu sur une planche posée si solidement sur une couche de sable, de terre, ou de mortier, que l'air ne pût point parvenir au côté de dessous, cette planche se *charbonnoit*, mais ne s'enflammoit pas. La même chose est arrivée, lorsqu'il a fait un feu sous une planche suspendue, quand le côté de dessus étoit assez bien couvert de terre grasse ou de mortier, pour empêcher toute transmission à l'air. Cet excellent citoyen prévint dès-lors le parti qu'on pourroit tirer de ses observations contre les ravages du feu, & fit des vœux pour qu'elles tombassent entre les mains de quelqu'un qui les fit fructifier pour le bien de l'humanité (1). Rien ne s'enflamme plus facilement que les feuilles de papier : il m'est souvent arrivé, cependant, de prendre un livre relié & fermé & de le mettre ainsi au milieu d'un feu ardent. Ce corps, très-combustible & très-inflammable, quand l'air peut parvenir à chaque feuille, ne s'enflamma jamais & ne se consuma que fort lentement ; de sorte que j'ai trouvé l'intérieur du livre sans atteinte de feu après plusieurs heures qu'il y étoit resté. Qu'on prenne une balle de fusil, ou un cylindre de plomb d'un demi-pouce de diamètre, & qu'on l'enveloppe fortement de papier jusqu'à l'épaisseur d'un quart de pouce, qu'on lie bien le tout avec un fil d'archal pour empêcher le rouleau de papier de se défaire, & qu'on le mette au milieu d'un feu ; le plomb se fondra avant que le papier s'enflamme ou se consume, comme on le verra, si on le retire à l'instant que le plomb se fond.

(1) Je suis obligé de citer de mémoire, n'ayant pu trouver dans ce moment les Ouvrages du docteur Hales.

V. *Résultat de ces Expériences, & Loix de l'Inflammabilité des Corps.*

Ces diverses expériences prouvent qu'un corps combustible, quel-qu'inflammable qu'il soit d'ailleurs, perd son inflammabilité, non-seulement quand on en exclut tout nouvel air, mais aussi dès qu'on empêche efficacement une libre circulation à l'air par des courans, tant effluens, qu'affluens, qui peuvent traverser, en l'une ou l'autre direction, le corps ou la partie du corps qu'on expose à l'action du feu. Le corps ainsi exposé au feu, se charbonnera & se consumera peu à peu, mais ne s'enflammera pas. Ceci est le principe général, sur lequel sont fondées toutes les nouvelles méthodes qu'on vient d'inventer en Angleterre, pour garantir les bâtimens des ravages du feu. Tout ce qui bouche les pores d'un corps inflammable, de façon à le rendre imperméable à l'air, l'empêche par là de s'enflammer, mais non point de se charbonner. C'est la raison pourquoi un bois, une toile, &c. fortement imprégnés de sels, soit marins, soit végétaux ou autres, qui ne sont pas inflammables, & qui sont exposés à l'action du feu, ne s'enflammeront pas jusqu'à ce que le feu ait consumé ou fait évaporer ces sels; si le corps se consume par le feu, aussi vite que les sels dont il est imprégné, il brûlera à peu près comme de l'amadou, si on en excepte le pétilllement des sels dans le feu.

VI. *Suite des Loix de la Combustibilité & de l'Inflammabilité des Corps.*

La chose étant évidente d'elle-même, il est peu nécessaire de faire souvenir ici qu'aucun corps combustible ne brûlera, à moins qu'il n'y soit précédemment préparé par un degré de chaleur proportionné à sa masse & à sa solidité.

Ce principe joint à celui qui le précède immédiatement, donne la raison pourquoi tout corps inflammable demande un temps pour s'enflammer, en raison de sa masse compacte, & de sa solidité combinées ensemble. Ainsi, une planche de sapin s'enflammera bien plutôt qu'un bloc du même bois, quoique tous deux soient du même poids & dans le même feu; & un morceau de bois poreux, plutôt qu'un autre de même grandeur, mais qui est plus compacte & plus solide, & ainsi du reste. Il est certain qu'un bois armé de manière à être imperméable à l'air, si on l'expose constamment à l'action du feu, s'y charbonnera & se consumera peu à peu, quoique plus ou moins lentement, en raison des obstacles qui s'y trouvent à l'admission des courans affluens & effluens d'air; si ces

obstacles font tels, qu'ils les excluent absolument, le feu parviendra bien à consumer entièrement le corps, mais il ne l'enflammé jamais. Cependant, toutes les expériences prouvent que la difficulté de *charbonner* le bois augmente par tout ce qui empêche ou diminue son inflammabilité. Ainsi, de deux pièces de bois parfaitement égales, l'une devient charbon beaucoup plutôt dans un feu ouvert & libre à l'air, que l'autre dans un four à charbon; & une pièce non armée, bien plutôt qu'une égale pièce, armée jusqu'à la rendre imperméable à l'air, quoique toutes deux soient dans le même feu.

VII. *Loix de la direction & de la communication de l'embrasement & de l'inflammation du corps : Observations qui les prouvent.*

La direction naturelle du mouvement du feu étant de bas en haut perpendiculairement, sa plus grande & sa plus rapide communication doit être dans la même direction (1); il ne se communique de haut en bas ou latéralement, qu'autant qu'un pur phlogistique l'attire, ou que l'impulsion d'un courant d'air le jette dans cette direction. Ces deux causes agissant dans tous les feux qui s'étendent latéralement, l'espace brûlé s'approchera de la forme d'un triangle moins aigu, en raison que ces causes sont plus intenses; & le sommet de cet angle fera le point de commencement du feu.

L'année 1754 ou 1755, le feu prit sur le bord de la *Baie de Biscaye* aux vastes forêts de sapins, qui couvrent une partie des landes situées entre *Bordeaux* & *Bayonne*. Ces forêts ont 15 ou 16 lieues d'étendue le long de la côte. Le vent souffloit du côté de la mer & pouffoit le feu au dedans du pays directement au travers des bois. J'ai traversé ce bois brûlé à 6 ou 7 lieues de distance de la côte de mer où le feu avoit commencé; je trouvai que le ravage à cette distance s'étendoit déjà à deux bonnes lieues en largeur, & alloit en s'élargissant jusqu'à qu'il eût traversé tout le bois: les bords de cette destruction étoient divergens en ligne droite. Ceci est entièrement conforme à ce qui a dû arriver suivant le principe, que je viens d'exposer. On le voit vérifié de même quand on met le feu à l'herbe sèche qui couvre les vastes *Savannes* de l'Amérique, &c.: ce feu traverse tout un pays dans la direction du vent & par un espace divergent. On en peut lire des exemples dans la relation du

(1) Dans tout ce que je dis dans ce Mémoire, je fais exception des matières grasses, onctueuses, résineuses, & autres pareilles, qui sont purement phlogistiques, & qui se consomment entièrement.

254 OBSERVATIONS SUR LA PHYSIQUE,
voyage du capitaine James, à la baie de Hudfon; dans celui de
M. Cooke, pendant qu'il fit radouber & racommoder son vaisseau
dans la riviere la *Résolution* en la *Nouvelle-Hollande*, & ailleurs;
car les exemples en sont fréquens dans la description des pays fau-
vages.

Si on met le feu au bas d'un grand pan de plancher, posé perpen-
diculairement hors du vent, un espace brûlera jusqu'en haut, mais
le feu ne s'étendra guere d'un côté ou de l'autre plus qu'en bas
où il a été immédiatement appliqué. Les côtés de la brûlure seront ici
moins divergens que dans un feu soufflé horizontalement par le vent
dans les matieres combustibles; la raison en est évidente par le prin-
cipe ci-dessus exposé.

Qu'on place une table, une chaise ou autre meuble pareil, moitié
dedans, moitié dehors d'un feu allumé à l'abri du vent, sur la terre
ou autre fond pareil, qui ne soit pas inflammable: la partie du corps
qui est dans le feu sera consumée, mais le feu ne se communiquera
guere au delà de cette partie, & en s'éteignant, il laissera le reste
intact. Je n'avance ce fait que d'après les expériences que j'en ai vu
faire.

Le peu de principes physiques, que j'ai donnés jusqu'ici, & que j'ai
tirés d'observations constantes, suffisent pour tout ce que j'aurai à dire
dans le reste de ce Mémoire, qui n'aura d'autre fondement que ces
mêmes principes, confirmés par des expériences.

VIII. *Nature de l'Incendie & de sa communication: Observations isolées
à cet égard, qu'on a faites depuis long-temps, sans leur donner aucune
suite.*

Ce n'est pas qu'aucune des observations ou expériences, que je
viens de citer, soit nouvelle. On a remarqué de tout temps, que dif-
férentes méthodes de bâtir, & diverses substances qu'on y employoit,
étoient exposées plus ou moins aux ravages du feu. Dans des mai-
sons, comme sont celles de la plupart des bourgeois en Espagne, où,
au lieu d'un plancher de bois dans les chambres, soit en bas, soit
en haut, on en met un d'une espece de *Stuc*, on voit rarement des
incendies. Je ne me souviens pas d'en avoir connu aucun dans des
maisons de cette sorte pendant tout le temps que j'ai demeuré dans
ce pays-là. L'effet est naturel; il y a peu de boiserie ou de lambris
de bois en Espagne. La chaleur du climat les rendroit bientôt un
réceptacle d'insectes & de toutes sortes de vermine. Or, les plan-
chers des chambres, si on en excepte les solives, étant construits
d'une maniere incombustible, il est difficile qu'un pareil édifice se
brûle par accident, puisqu'il n'y a guere à brûler que les meubles,

qui font, la plupart, en trop petit volume, pour que leurs flammes percent à travers une épaisse couche de *Stuc*, & atteignent l'étage au dessus. Tout le monde fait que le bois destitué d'un suc résineux, tel que le peuplier & autres bois blancs, s'enflamme difficilement, & ne se brûle guere au-delà de l'endroit où le feu est immédiatement appliqué. De-là, les ouvriers & le peuple ont conclu que des planchers, faits de cette espece de bois seroient un préservatif contre les incendies. Ce n'est que l'extrême mollesse de ces sortes de bois & leur peu de durée, qui empêchent de s'en servir. On a eu raison de conclure ainsi, quoiqu'on ait oublié ou ignoré peut-être la moitié de la cause pourquoi ces planchers sont un si bon préservatif contre un incendie. La véritable cause est que, si les planchers de dessus & de dessous sont incombustibles, le reste de la maison ne court aucun risque de brûler, à moins que le feu ne se communique ailleurs par les portes, &c. L'on peut dire généralement que tout ce qui s'appelle *incendie*, commence par un plancher, que le feu brûle jusqu'à le percer, & par conséquent qu'un plancher en flammes est déjà un vrai incendie, & une maison qui brûle.

Etant allé voir ce qui méritoit attention dans l'église des ci-devant jésuites d'Anvers, (en l'année 1766) l'on m'y fit remarquer les galeries, soutenues de colonnes, qui regnent autour de trois de ses côtés, & l'on m'assura qu'elles étoient un reste de l'ancienne église, qui fut brûlée par la foudre le 18 juillet 1718. Comme ces galeries, par leur situation & par leur construction, paroissent autant ou plus exposées au feu, qu'aucune autre partie de l'église, j'étois curieux de savoir à quoi attribuer leur conservation si particulière, malgré la destruction du reste du bâtiment. L'on me répondit sans hésiter, qu'on l'attribuoit à une épaisse couche de mortier qu'on avoit mise à leur premiere construction, immédiatement sous leur plancher, pour empêcher le bruit de ceux qui marchoient dans ces galeries, d'incommoder ou troubler ceux qui prioient au-dessous dans l'église. Je ne doute point qu'on ne puisse rassembler nombre d'autres exemples pareils à celui que je viens de citer. C'est ainsi que les meilleures idées, & celles qui sont les plus fécondes en usages utiles à l'humanité, restent sans suite, sans effet, & presque sans souvenir, jusqu'à ce que quelque heureux génie les combine, les généralise & en tire les conséquences les plus avantageuses. Alors, le monde s'étonne qu'on ait pu ignorer des choses si faciles & si manifestes : encore est-ce un bonheur, quand on n'en tire pas un motif pour mépriser ou pour déprimer le mérite de l'invention & l'honneur dû aux inventeurs.

Je passe aux nouveaux moyens qu'on a inventés depuis peu en ce genre, dont la description & l'usage font l'objet de ce Mémoire.

IX. *Causés des nouvelles Recherches sur cet objet : Histoire de celles qu'ont faites, depuis plusieurs années, M. Hartley & autres personnes.*

Il arrive peu de grands malheurs sans qu'ils n'occasionnent quelques réflexions, ou quelque expérience utile contre de pareils à l'avenir. Les affreuses suites de l'incendie, qui arriva au théâtre d'Amsterdam en 1772, & de celui du magasin royal à Portsmouth en 1776, ont fait une telle sensation par toute l'Europe, qu'elles paroissent avoir excité nombre de personnes en différens pays à rechercher les moyens préservatifs contre de semblables désastres à l'avenir. Je dois rendre cependant cette justice à M. Hartley, membre du parlement d'Angleterre, & auteur de la méthode de prévenir les incendies par des plaques de fer, de reconnoître qu'il s'est occupé de cet objet depuis sa jeunesse, par un attrait tout particulier, & qu'il avoit recherché & imaginé des moyens propres à cette fin, long-temps avant les incendies dont je parle, & même avant que le docteur Haies eût publié les expériences que j'ai citées ci-dessus (1), dont M. Hartley n'a eu connoissance que depuis qu'il avoit inventé & exécuté sa propre méthode, comme il m'en a assuré lui-même. C'étoit par ce goût décidé pour cet objet, qu'il alloit acheter au prix de 400 livres sterlings, le secret proposé par un allemand, pour empêcher la toile & le bois de s'enflammer. M. Hartley montra à M. l'abbé Needham, directeur de l'académie impériale & royale des sciences & belles-lettres de Bruxelles, les échantillons que l'allemand lui avoit donnés. Ces morceaux de bois & de toiles brûloient, mais lentement, & comme de l'étoupe ou de l'amadou, & ne s'enflammoient point avant que les sels ne fussent évaporés ou détruits par le feu. M. Needham devina aussi-tôt le secret, & découvrit à M. Hartley en quoi il consistoit : il prépara du bois & de la toile de la même maniere, en les faisant cuire jusqu'à saturation dans une forte lessive faite du sel des cendres de bois. Ceci empêcha M. Hartley de traiter davantage de l'achat du secret, qu'on lui avoit proposé. Dans la préparation de la toile & du bois dont je parle, tout autre sel, ou matiere non-inflammable & aussi peu combustible que celui des cendres de bois, & qui auroit fait pareillement une espece d'enduit ou de croûte, qui bouchât les pores & couvrit ces substances, auroit réussi également, pour en diminuer & pour en retarder l'inflammabilité & la combustibilité, comme je l'ai remarqué plus haut (2).

(1) N^o. IV,
(2) N^o. V.

Malgré qu'il soit évident que cet effet sur le bois, &c. ne peut durer que jusqu'à l'évaporation ou la destruction des sels dont il est imprégné par l'action du feu, quelqu'un a été assez imprudent pour s'exposer à la risée du public, tout récemment à Paris, en faisant construire une cabane de bois préparée de cette sorte, prétendant qu'elle seroit incombustible. L'effet & les huées du peuple assemblé l'ont convaincu de son ignorance, & l'ont fait revenir très-vîte de son erreur, comme les gazettes viennent de le marquer.

X. *Histoire de la nouvelle Méthode contre les Incendies, inventée par M. Hartley.*

M. Hartley, trop savant & trop judicieux pour s'arrêter à ce prétendu secret, travailla assiduellement à découvrir quelque chose de plus efficace pour la même fin. Il imagina d'essayer l'effet des plaques très-minces de fer, clouées sous un plancher, & eut la satisfaction de réussir au-delà de ses espérances. Sa méthode est très-ingénieuse & très-nette, & peut être mise en usage en beaucoup d'occasions, où il n'est pas possible de se servir d'aucune autre que je connoisse. En 1776 (si je ne me trompe), il obtint une patente ou octroi exclusif pour la fabrique & ventes de plaques de fer. Il avoit déjà (en 1774) publié sa méthode, & en avoit fait des expériences publiques pour convaincre tout le monde de l'efficacité de son invention. Il a fait construire, d'après sa méthode, sur *Wimbledon-Common*, à deux ou trois lieues de Londres, une assez grande maison à trois étages, pour y montrer ses expériences aussi souvent qu'on le désireroit, & pour rester comme un monument des effets de son invention. Tout auprès de cette maison, la ville de Londres fait actuellement élever une colonne à l'honneur de M. Hartley, à qui elle a déjà donné le droit de bourgeoisie. Cette colonne portera une inscription à l'honneur de l'inventeur & de l'invention de la méthode de préserver les édifices des ravages du feu. C'est ici que M. Hartley s'est rendu le 9 décembre 1777, pour me montrer en grand ses expériences, après me les avoir fait voir en petit, quelque jours auparavant, à sa maison en ville.

Voici la substance des informations & instructions qu'il m'a données de bouche, sans réserve, & des nombreuses expériences qu'il m'a montrées, tant en ville qu'à *Wimbledon-Common*, le tout avec une franchise & une générosité qui lui font infiniment honneur. Il a fait plus : il s'est offert de venir en personne à Bruxelles, si le gouvernement croyoit nécessaire d'en avoir quelques informations ultérieures. Les richesses qu'il possède, le rang distingué qu'il tient dans

258 OBSERVATIONS SUR LA PHYSIQUE;
l'état, éloigneroit tout soupçon d'aucun motif d'intérêt dans une offre
si généreuse.

XI. *Principes généraux, sur lesquels M. Hartley fonde sa méthode.*

M. Hartley pose comme principe & fondement de sa méthode ; qu'un plancher en flammes est une maison en feu ; & que si on rend tous les planchers incombustibles, ou seulement non inflammables, on empêche efficacement que la maison ne se brûle, quoique les meubles & les boiseries prennent feu (1). Or, pour rendre les planchers non-inflammables, il a trouvé, après un très-grand nombre d'expériences, qu'il suffit de mettre une couche de matière incombustible entre le plancher & les solives qui le soutiennent. Ces expériences lui ont fait voir qu'il est beaucoup mieux de mettre cette couche de matière incombustible au dessous du plancher, & au dessus des solives, c'est-à-dire, entre les deux, que de la mettre au dessous des solives avec une couche de sable jusqu'au plancher, ce qui étoit sa première méthode. Outre que cette couche de sable devient une masse trop lourde, il a trouvé, par ses expériences, que la première méthode coupe & empêche plus efficacement que la seconde, la communication du feu entre les solives & le plancher. Car, si on place la couche de matière incombustible sous les solives, un feu par dessous le tout, assez ardent pour charbonner les solives, comme il peut arriver, peut y produire un degré de chaleur assez fort pour éclater en flammes dans les planches posées immédiatement au dessus sans aucune couche incombustible entre deux. Or, dans le cas contraire, quand la couche incombustible est entre les deux bois, la surface des solives se charbonnera par un feu de dessous, & celle des planches par un feu de dessus, sans que ce feu puisse se communiquer à l'opposé, faute d'une libre circulation & transmission d'air à travers la couche incombustible, qui est entre deux. Ceci est parfaitement conforme aux principes ci-dessus exposés (2).

XII. *Description des Plaques de fer de M. Hartley. Objections & réponses qu'on a faites sur leur usage.*

Après avoir examiné nombre de différentes matières pour composer la couche incombustible, M. Hartley s'est décidé à donner la préférence à des plaques très-minces de fer battu & réduit en lames

(1) Voyez ci-dessus N°. VIII.

(2) N°. IV & V.

SUR L'HIST. NATURELLE ET LES ARTS: 259
très-déliées, de la même maniere qu'on fait le fer-blanc ordinaire. Ces plaques sont si minces & si déliées, qu'elles ne passent guere l'épaisseur d'une feuille de bon papier à écrire. Il en faut deux ou trois pour faire l'épaisseur du fer-blanc ordinaire. Elles ont environ deux pieds en longueur & un pied & demi en largeur.

On a objecté contre ces plaques, qu'étant exposées à un très-grand feu, elles pourroient se fondre & donner par là pleine transmission à l'air, & communication au feu : mais une expérience constante fait voir que le fer battu & laminé en plaques de cette sorte, étant exposé long-temps au feu, se calcine petit à petit, mais ne se fond jamais.

On a objecté aussi que la rouille pourra les cribler & les consumer peu à peu. Pour obvier à cet inconvénient, qui pourroit avoir lieu si on ne prenoit quelque précaution, M. Hartley fait peindre à l'huile ses plaques, ce qui donne lieu de croire qu'elles dureront aussi long-temps que le plancher même. Indépendamment de ces précautions, les expériences de M. Hartley ont fait voir que quand il se trouve des trous dans les plaques (qu'on y avoit fait exprès pour en voir l'effet) le feu, à la vérité, se communique par ces ouvertures, & brûle à travers le bois qui leur est directement opposé, mais qu'il ne s'étend dans le plancher guere au-delà de la largeur de l'ouverture même par où il passe; & cela, tant à cause que tout le reste du plancher à l'entour de cette ouverture, ayant un côté armé, devient par là non-inflammable, qu'à cause de la difficulté qu'a le feu de s'étendre latéralement, sans être soufflé par un courant d'air, comme je l'ai fait voir plus haut (1). On a donc lieu d'être tranquille sur ces deux objections.

Une troisième objection, qu'on a faite sur l'usage des plaques de fer, pour armer les planchers, les escaliers, &c. contre le feu, c'est qu'on prétend qu'elles fomenteront une espee de moisissure sous les planches, qui contribuera à les faire pourrir, par ce que les anglois nomment *Dry-rot*, ou *Pourriture seche*, faute d'une libre circulation à l'air contre ce côté. Mais on peut douter si ceci aura lieu, plus ou même autant que dans un plancher posé au dessus d'un plafond ou sur une couche de sable à terre; car les plaques n'entretiennent d'elles-mêmes aucune humidité. Au reste, aucun moyen humain, quelque parfait qu'il soit, n'est sans imperfection & sans inconvénient.

XIII. *Détail de la méthode dont se sert M. Hartley, pour armer complètement toute une Maison contre le feu.*

Voici ce qu'observe M. Hartley, dans la construction de ses planchers armés. Sur les solives déjà posées on cloue les plaques de fer bien & également étendues, observant que les bords d'une plaque passent toujours par dessus ou par dessous les bords de celles qui la touchent ; en sorte que les mêmes clous percent & attachent deux bords ensemble. On couvre toutes les solives & le fond entier de la chambre de cette sorte avec des plaques de fer, dont tous les bords passent les uns sur les autres, & qui sont fermement cloués soit sur les solives, soit contre les planches, à mesure qu'on les pose ; mais la première de ces méthodes est beaucoup préférable, tant à cause de la plus grande solidité des solives, qui retiennent mieux les clous, qu'à cause que leurs têtes, dans ce cas, sont comprimées par le plancher, en sorte qu'aucune chaleur ne peut les en retirer ; ce qui pourroit arriver s'ils étoient mis dans une partie du plancher exposée immédiatement à l'action du feu. Les derniers bords de toutes les plaques de fer, qui viennent contre les murailles de la chambre, passent par-dessus les solives, qu'elles couvrent entièrement, de façon à pouvoir être clouées, ou autrement, fermement attachées contre les côtés & bouts desdites solives qui touchent les murailles de la chambre, de la même manière qu'on cloue une toile, ou une pièce de peinture sur son châssis, auquel toute une couverture de plaques de fer, ainsi clouées sur les solives d'une chambre, ressemble fort exactement. Cette seule comparaison fait concevoir facilement toute la construction, dans laquelle il n'y a ni secret ni difficulté, si on a seulement l'attention de couvrir toute la *solivure* d'une chambre aussi exactement & d'une manière aussi continue, que l'est un châssis par la toile qu'on va peindre. Immédiatement sur cette surface de plaques de fer, soit entièrement achevée, soit plutôt à mesure qu'on avance ; on pose les planches qu'on cloue de la manière ordinaire sur les solives ; mais avec cette attention particulière, qu'il faut river les pointes des clous dans les solives, pour empêcher l'action du feu de les en retirer en cas d'incendie. Pour le faire complètement, les ouvriers percent les solives avec un foret dans les endroits où passent les pointes des clous, qu'ils rivent ensuite par quelques coups de marteau donnés sur un poinçon de gros-fleur à passer par le trou du foret. S'il y a quelque mystère dans toute cette construction, il ne consiste, comme M. Hartley m'en assure, que dans cette précaution de river & de rebrousser solidement les pointes des clous, qui attachent les planches aux

solives ; précaution absolument nécessaire. Un plancher construit de cette sorte, est ce que M. Hartley appelle *un plancher complètement armé contre le feu* ; & pour que toute une maison le soit ainsi, il faut que tous les planchers, depuis celui qui repose sur la terre, jusqu'à celui sur lequel sont clouées les ardoises, où reposent les tuiles, &c. soient armés de la même manière & avec les mêmes précautions, ainsi que tous les escaliers, eu égard à la différence de leur forme. Il faut une couche continue & complète des plaques de fer entre toutes les planches de l'escalier & les solives qui les soutiennent. Une porte est armée de manière à couper efficacement toute communication du feu quand on a mis des plaques de fer entre les doubles panneaux, plus minces qu'à l'ordinaire, & qu'on a cloué le tout ensemble de façon qu'il ne fasse qu'une seule porte à triple couche.

XIV. *Dépenses de la méthode de M. Hartley. Endroit où elle a été mise en exécution.*

Comme M. Hartley n'a jusqu'à présent aucune fabrique à lui pour ses plaques de fer, les fabricans sont convenus ensemble de les lui faire payer un prix peu modéré, ainsi qu'il m'en a assuré. Sur le pied qu'elles se vendent actuellement, la verge carrée, complètement appliquée & clouée aux solives, revient à trois shellings & six sols, monnoie d'Angleterre ; de sorte que 9 pieds (de 12 pouces) quarrés, reviendroient à 42 sols courant de Brabant. Dans cette somme l'on comprend le prix des plaques de fer livrées où l'on bâtit, celui des petits clous pour les attacher aux solives, & celui de la main-d'œuvre qui les pose. M. Hartley suppose que la dépense d'armer un plancher, s'il avoit les plaques à un prix raisonnable, diminueroit de près d'un tiers ; en conséquence, il se propose d'entreprendre des fabriques sans délai, pour arrêter le monopole des autres fabricans.

Le gouvernement de la Grande-Bretagne a été tellement convaincu de l'utilité de son invention, qu'il l'a chargé d'armer selon sa méthode les arsenaux & les magasins royaux de Portsmouth, Plimouth, &c. ; ce qu'il a fait exécuter l'été dernier (1777) (1).

Après avoir exposé aussi exactement qu'il m'est possible toute la méthode de M. Hartley, je passe au détail des expériences qu'il m'a fait voir & des effets que j'en ai vu résulter.

(1) Il me paroît à propos de s'assurer si tant de couches continues de plaques de fer, quoique très-minces, n'auroient pas la propriété des conducteurs électriques, c'est-à-dire, celle d'attirer la foudre dans un orage.

XV. *Détail des Expériences de M. Hartley.*

1°. Il posa une quantité considérable de charbons de bois & de bois sec, mêlés ensemble, sur un plancher de sa maison armée. Il les fit allumer & les laissa brûler par un feu ardent pendant plus d'une heure & jusqu'à ce que tous les matériaux fussent embrasés. Il en fit alors emporter le brasier, & je reconnus non-seulement que le feu ne s'étoit pas étendu au-delà de l'endroit où il avoit été posé, mais aussi que la partie du plancher, qu'il avoit *charbonnée*, s'éteignit aussi-tôt que l'on eut emporté ce brasier. Il n'y avoit en cet endroit que le plancher d'endommagé; de sorte qu'avec le bout d'un bâton on le cassoit & on l'enlevoit jusqu'aux plaques de fer, qui étoient au-dessous, & qui étoient restées intactes, ainsi que les solives, qu'elles couvroient.

2°. Pour montrer combien peu un feu hors du vent se communique latéralement, M. Hartley plaça une chaise faite exprès de bois fort léger & fort sec, moitié dans le feu, moitié dehors. La partie qui étoit dans le feu se consuma entièrement jusqu'en haut : mais celle qui étoit dehors n'en souffrit aucune atteinte, & quoique cette chaise fût d'une matière très-combustible & très-inflammable, le feu, dans ses parties horizontalement placées, s'éteignit peu à peu.

3°. Il fit suspendre immédiatement sous le plancher de dessus une espèce de cage de fer remplie de charbon & de bois sec, qu'il alluma & qu'il fit brûler avec un très-grand embrasement contre le dessous du plancher armé de la chambre d'en-haut. Les solives contre lesquelles le feu agissoit avec violence, se *charbonnèrent* sans s'enflammer & le feu, qui s'y étoit pris, s'éteignit bientôt après que celui qui y étoit suspendu dans la cage de fer, se fut consumé. L'effet de ce feu ne fit que *charbonner* la solive à environ un demi-pouce d'épaisseur; de sorte qu'il eût fallu réitérer 10 ou 12 fois la même épreuve pour le consumer entièrement.

Pendant le plus fort de ce feu, je montai plusieurs fois dans la chambre de dessus pour examiner l'effet qu'il y produisoit; mais je ne pus m'apercevoir que d'une très-petite fumée, qui perçoit par les crevasses du plancher, & d'un peu de chaleur, en mettant la main sur les planches directement au dessus du feu : tel est l'effet des plaques de fer, que non-seulement elles entrecoupent la communication du feu, mais aussi celle de la chaleur même.

4°. M. Hartley fit poser du bois sec sur l'escalier de sa maison & contre la boiserie, qui couvroit la muraille en cet endroit. Le feu & la flamme monterent par l'escalier & concentrèrent une chaleur excessive sous le toit de la maison, tant dans les galetas, qu'en haut de

Pescalier, où je me trouvai pour lors. Ce feu produisit justement le même effet sur l'escalier, qu'il avoit fait sur le plancher de la première expérience, le cas étant le même. Mais la boiserie perpendiculaire s'enflamma & se consuma jusqu'en haut, sans s'étendre (que très-peu) latéralement à l'un ou à l'autre côté de la partie où il avoit été appliqué (1).

5°. Il fit enfin un grand feu sous l'escalier, qui brûla long-temps & avec violence contre les solives & les plaques de fer mises sous toutes les planches de ses degrés, sans autre effet, que ce qui est marqué dans la troisième expérience, le cas étant ici pareil à celui-là.

XVI. *Usage de la méthode de M. Hartley pour armer les Portes ; les Théâtres & les Navires contre le feu.*

J'ai dit plus haut (2), d'après M. Hartley, que les portes, aussi bien que les escaliers & les planchers, peuvent être armées d'une couche de plaques de fer clouées entre de doubles panneaux, & qu'elles deviendront par-là incapables de s'enflammer, & empêcheront efficacement le feu dans une chambre armée, de se communiquer au dehors. M. Hartley l'a souvent essayé avec succès pendant ses expériences. Il a posé un simple écran, fait de ses plaques, contre la porte d'une chambre en plein embrasement, au point même d'avoir calciné les bords de l'écran, sans que le feu ait pu le traverser ou trouver passage par la porte.

Comme on n'a point d'exemple que le feu ait pris dans une salle de spectacle, ailleurs que sur le théâtre, M. Hartley a conclu qu'un double écran de plaques de fer (assez grand pour fermer entièrement tout le devant du théâtre à l'endroit, où on laisse tomber le rideau, & qui seroit fait de manière à se mouvoir en coulisse, & à se joindre à l'instant comme font les décorations) empêcheroit absolument le feu de se communiquer du théâtre à la partie occupée par les spectateurs, & donneroit à ceux-ci le temps de s'en aller aussi tranquillement & aussi à loisir, que si tel accident n'étoit pas arrivé. C'est tout ce qu'on peut désirer en pareilles circonstances. L'on peut, sans doute, plus ou moins armer le théâtre, même contre le feu dans les endroits qui y sont le plus exposés, quoique bien plus difficilement (à cause de sa construction & de ses usages) qu'une maison ordinaire.

(1) Voyez plus haut N°. VII.

(2) A la fin du N°. XIII.

Rien au monde n'est plus terrible que l'incendie d'un navire en pleine mer, & rien n'intéresse plus l'humanité, que de trouver quelque moyen de prévenir un si affreux malheur. Les principes que j'ai exposés dans ce Mémoire (1) indiquent deux moyens qui paroissent très - convenables à cette fin. Le premier est d'armer avec des plaques de fer, suivant la méthode de M. Hartley, les planchers, les portes, les escaliers, &c. où il y a quelque apparence que le feu puisse prendre, soit par négligence, soit par accident. Il faut le faire à bien plus forte raison dans les magasins de poudre & d'autres combustibles, dans les cuisines, &c. Le second moyen est, que toutes les portes, toutes les écoutilles, &c. soient faites avec tant de justesse, qu'en fermant (à l'instant qu'on s'aperçoit d'un incendie dans le Navire) toutes celles qui entourent l'endroit où il éclate, on parvienne à diminuer tellement la circulation & le renouvellement d'air nécessaire à l'entretien du feu, qu'il s'éteigne de lui-même. Dans ces terribles momens, il faut bien réprimer la dangereuse curiosité d'ouvrir une porte, pour voir ce qui se passe au dedans : une flamme éteinte peut se reproduire en un instant avec plus de fureur qu'auparavant, par une telle accession de nouvel air.

Dans tous les cas dont j'ai parlé dans ce paragraphe, la méthode de M. Hartley est unique, & elle aura non-seulement la préférence, mais aussi le mérite de pouvoir servir dans ces cas exclusivement à toutes les autres.

XVII. *Histoire de la Méthode inventée par Milord Mahone, contre les Incendies.*

Le 4 Décembre 1777, je me rendis auprès de milord vicomte Mahone au château du comte de Stanhope, son pere, à *Chevening*, dans la province de *Kent*, pour obtenir des informations sur la méthode que ce seigneur vient d'inventer pour garantir les bâtimens des ravages du feu, & pour en voir les expériences dans la maison qu'il y a fait construire suivant sa méthode & pour cette fin. Ce jeune seigneur, favorisé d'heureuses dispositions & des sentimens les plus nobles, & doué d'ailleurs d'une multitude de connoissances les plus profondes & les plus utiles, me communiqua, sans réserve, toute sa méthode, & me fit voir ses expériences avec une franchise & une générosité qui font honneur à son rang & à son illustre naissance.

(1) AUX Numéros I, II, III, IV, & V.

Après l'heureuse réussite des expériences de M. Hartley, milord Mahone a cru qu'on pourroit trouver quelque autre méthode de construire une maison incombustible, qui fût moins coûteuse que celle où l'on employe tant de plaques de fer, quelque minces qu'elles soient. Faisant réflexion que le mortier ordinaire étoit une substance incombustible, il se mit à rechercher les moyens de pouvoir en placer une couche, soit sous les planchers, soit derrière les boïseries, soit sur les cloïsons, qui font quelquefois les séparations des chambres, de telle maniere, que cette couche restât immobile, & résistât à toute l'action du feu pour la faire tomber.

Principes sur lesquels cette Méthode est fondée.

Nous avons vu plus haut (1) que toute substance quelconque, qui ; étant appliquée contre le bois, empêche l'air de le traverser par des courans affluens & effluens, l'empêche en même-temps de s'enflammer, quoiqu'il se *charbonne*, étant exposé à l'action du feu.

Ce principe d'où milord Mahone est parti, est général, & c'est le fondement commun de toutes les méthodes que l'on a inventées, ou qu'on inventera, pour prévenir les incendies; à moins qu'on ne vienne à découvrir quelque moyen de construire des édifices entièrement de matieres incombustibles.

Les principes particuliers sur lesquels milord Mahone construit ses maisons, sont les suivans.

1°. Que le bois nud ne touche jamais le bois nud, à moins que leur contact ne soit assez parfait pour exclure tout passage & transmission à l'air entre deux; car alors cette jointure ne differe point de la continuité.

2°. Que tout le bois d'un édifice entier soit, pour autant qu'il est possible, enduit d'une couche de mortier, de sorte qu'il soit dans une espece de lit ou de moule de mortier.

C'est dans l'exacte & constante observation de ces deux principes, que consiste toute la méthode inventée par milord Mahone. On voit qu'elle est entièrement analogue à celle de M. Hartley, ne différant gueres qu'en ce que l'un met une couche de mortier, & l'autre pose des plaques de fer.

XIX. Composition du mortier dont se sert Milord Mahone.

Le mortier dont se sert milord Mahone pour cette fin, est composé

(1) N°. V.

d'un boisseau de gros sable, de l'espece dont on se sert pour le mortier ordinaire, contre deux boisseaux de chaux, & trois boisseaux de foin haché en brins d'environ la longueur du doigt. Ces matériaux que l'on délaye dans une quantité suffisante d'eau de pluie pour leur donner une consistance molle & tenace, ne sauroient être trop bien mêlés & travaillés ensemble. L'on doit se servir de ce mortier immédiatement après l'avoir travaillé, & pendant qu'il est dans toute son humidité.

Le crin serviroit aussi-bien ou mieux pour cette fin, que le foin, & milord ne se sert du foin qu'uniquement en vue de diminuer la dépense. Mais le foin est préférable, à tous égards, à la paille, que sa fragilité & l'ouverture de ses tuyaux rendent peu propre à cet usage.

XX. *Détail de la Méthode de Milord Mahone, pour armer les Planchers.*

Voici le détail de la méthode dont il se sert dans la construction de ses bâtimens.

1°. On prend des lattes ordinaires d'environ un demi-pouce d'épaisseur, que l'on cloue fortement contre les deux côtés de toute les solives, enduits d'une légère couche de mortier; en sorte que le côté de dessus de la latte soit d'un pouce & demi plus bas, que le côté de dessus la solive. Il est essentiel qu'il y ait une couche de mortier entre les lattes & les solives, qui remplisse toutes les crevasses, & empêche toute transmission à l'air, pour les raisons données plus haut. (1) Il l'est autant, & pour la même raison, qu'il y en ait une sur le côté de dessus de la latte, & contre le côté de la solive jusqu'en haut.

2°. L'on prend d'autres lattes plus minces, savoir, de deux ou trois lignes d'épaisseur seulement, & on les coupe en morceaux de longueur à traverser l'espace entre deux solives, moins deux ou trois lignes: on pose ces morceaux de lattes transversalement entre les solives, en enfonçant leurs bouts dans la couche de mortier, qui couvre le côté de dessus des lattes clouées aux solives; faisant attention qu'il reste une couche de mortier entre les côtés & les bouts des lattes, & entre les bouts des petites lattes & les côtés des solives, toujours par la même raison de couper tout passage à l'air.

3°. Sur cette espece de couche ou de petit plancher de lattes posées

(1) N°. XVII.

à un quart de pouce de distance les unes des autres, on met une couche de mortier.

Si c'est un plancher posé sur terre, ou qui ne soit pas exposé au feu par-dessous, on fait cette couche assez épaisse pour être de niveau avec le dessus des solives, & on la laisse sécher. C'est ce que mi'ord Mahone appelle *une simple armure*, dont il ne se fert gueres que dans le cas que je viens d'indiquer, ne la croyant pas assez forte ni assez solide pour résister à une grande action du feu.

Pour construire ce qu'il nomme *une double armure*, il ne fait cette couche de mortier que d'un demi-pouce d'épaisseur.

4°. Puis il prend d'autres morceaux des mêmes lattes, de longueur comme auparavant, & il les pose transversalement entre les solives, & les enfonce, par un petit mouvement latéral, dans la couche de mortier tout humide, avec les mêmes précautions, pour ôter toute crevasse & passage à l'air, qu'on a marquées à l'égard du premier rang, observant scrupuleusement qu'il y ait une couche complète de mortier entre les bouts des petites lattes & les côtés des solives.

5°. Sur ce rang de lattes, posées ainsi à côté, mais un peu plus éloignées les unes des autres, que dans le premier rang, il met une seconde couche de mortier, d'épaisseur suffisante pour la rendre exactement de niveau avec le dessus des solives.

Cette double couche de lattes & de mortier, fait ainsi une masse solide, impénétrable à l'air, d'un pouce & demi d'épaisseur, & de niveau en haut avec le dessus des solives. On la laisse sécher entièrement avant que de la toucher de nouveau; ce qui se fait dans la belle saison, en huit ou dix jours de temps.

7°. Quand elle est tout-à-fait sèche, on y jette du sable à mortier ordinaire; & on prend une règle faite exprès, assez longue pour traverser l'espace de deux solives, & dont le côté de dessous est un peu courbe & concave. L'on passe cette règle tout au long des solives, afin d'ôter tout le superflu du sable, & de laisser le reste dans une couche régulière, qui est un peu plus élevée au milieu de l'espace entre deux solives qu'à leurs côtés. Le dessus des solives mêmes reste ainsi dégarni de sable.

8°. Immédiatement sur tout ceci, on pose les planches, en les travaillant tellement, par un mouvement horizontal, que le sable soit forcé de s'enfoncer dans toutes les crevasses ou interstices, tant de la couche de mortier que des solives, & des planches mêmes, de manière à boucher tous les passages, & d'empêcher entièrement toute transmission & circulation d'air par le plancher.

9°. Les plafonds dont on couvre ensuite la *solivure* des planchers

XXI. *Méthode de Milord Mahone, pour armer les pans & les
séparations.*

Les cloisons de bois qui font les séparations des chambres d'un même étage, & les maisons entières, qui ne sont construites que de bois, ont besoin d'être armées de cette sorte sur toutes leurs faces, pour devenir incombustibles. La seule différence qu'il y ait, c'est que les couches d'armure, qui sont horizontalement placées dans un plancher, deviennent perpendiculaires dans un pan de séparation; tout le reste est fait de même, que l'armure soit simple ou double: mais cette différence de position ne fait aucune difficulté, si le mortier est d'une consistance propre & aussi tenace qu'il doit l'être. Quand tout est sec, on plafonne tous les plans à la manière ordinaire, & l'ouvrage est fini.

Pour rendre un bâtiment de bois incombustible tant au dehors qu'au dedans, il faudroit armer toutes ses faces extérieures, & les toits mêmes, de la manière qu'on fait les pans intérieurs. Ceci pourroit servir pour le moment; mais il faut se souvenir qu'aucun mortier, de l'espece dont nous parlons ici, n'est en état de résister aux pluies & aux gelées.

XXII. *Sa méthode pour armer les Escaliers.*

L'armure d'un escalier, suivant la méthode de milord Mahone, n'est qu'un composé de son armure horizontale des planchers, & de la perpendiculaire des pans de séparation. Comme un escalier est une des parties de toute la maison, la plus exposée aux ravages du feu, son armure doit être toujours double, & faite avec une attention toute particulière. Milord Mahone, pour m'instruire plus complètement, a eu la complaisance de me faire un dessin de la section d'un de ses escaliers armés, & je me ferai un devoir de le copier ici, d'autant plus qu'il donnera une idée des deux armures, horizontale & perpendiculaire, combinées ensemble dans le même ouvrage.

Dans cette figure, Pl. 1, A B représentent le profil d'une partie de solive de l'escalier: CD, CD, &c. sont des sections des planches, qui couvrent les degrés ou marches de l'escalier; m, m, &c. représentent les lattes clouées contre la solive, avec une légère couche de mortier entre deux. nn, &c. représentent les bouts du premier

rang des petites lattes transversales entre deux solives. L'espace marqué *o, o*, &c. est la première couche de mortier d'un demi-pouce d'épaisseur, *p, p*, &c. sont les bouts du second rang des petites lattes transversales. L'espace *q, q*, &c. est la seconde couche de mortier couverte de sable, qui remplit solidement & sans vuide tout l'espace jusqu'aux planches qui couvrent l'escalier. Il me semble que la chose est trop claire, pour demander aucune explication ultérieure.

XXIII. *Histoire des Expériences faites par Milord Mahone, sur sa méthode d'armer les Bâtimens contre le feu.*

L'été dernier, milord Mahone fit construire une maison de bois, d'environ 30 pieds de long, sur 18 ou 20 de large. Elle est divisée en deux places, dont l'une est beaucoup plus grande que l'autre. Dans la petite, est l'escalier, par où l'on monte dans le galetas qui regne sur le tout. Toutes les parties de cette maison, tant en dedans qu'en dehors, sont doublement armées, suivant la méthode ci-dessus décrite. Les planchers de dessous & de dessus; les pans de séparation, & les murailles en dedans & en dehors; le toit par dessous, & par dessus en dehors; l'escalier, tout le bois de la maison enfin, étoient enveloppés comme dans un moule de mortier sec & également plafonné. Il fit remplir la plus grande des deux places d'en bas, (& ce qui fait au moins les trois quarts de l'étage) de plusieurs centaines de fagots, c'est-à-dire, d'autant qu'on en pouvoit mettre entre plancher & plancher, & y mit le feu en présence de plus de 2000 personnes, dont plusieurs étoient gens de la première distinction. Le feu y étoit si ardent, qu'il fondit les vitres des fenêtres (1). Les flammes qui en sortoient, ainsi que par les portes, montoient jusqu'à 70 pieds de hauteur. Pendant ce furieux incendie, dans la plus grande partie de la maison, la petite place à côté de la grande où étoit le feu, l'escalier, le galetas au-dessus du tout, étoient si peu incommodés du feu & de la fumée, qu'on se mettoit dans ce dernier endroit (le galetas) pour prendre une collation à la glace. Il s'en falloit tant que ce violent feu détruisoit la maison, que je l'ai vue moi-même, six semaines après, très-entière dans toutes ses parties, celles-là seules exceptées qu'on avoit cassées exprès pour voir l'effet du feu sur le bois de construction &

(1) Milord Mahone m'en a donné des morceaux, pour les emporter avec moi en témoignage du fait.

de l'armure sous les couches de mortier. Cet effet étoit simple & uniforme : toutes les piéces de bois les plus près de la surface du mortier, contre lequel le feu agissoit immédiatement, étoient *charbonnées* ; celles qui étoient plus enfoncées sous le mortier, ne furent aucunement endommagées.

Pour me satisfaire pleinement sur cette expérience, milord Mahone fit remplir de fagots la petite chambre où est l'escalier, jusqu'au plancher de dessus, ainsi que le dessus & le dessous de l'escalier. Il alluma ces fagots en ma présence, & je les vis se consumer par des flammes, qui montoient par l'escalier & le galetas, & sortoient par une fenêtre à près de 30 pieds d'élévation. Le feu dans la chambre même étoit si ardent, qu'on ne pouvoit se tenir que fort loin de la porte. Les flammes en tourbillons se courboient contre le plancher de dessus, comme elles sont dans un four. A mesure que les fagots se consumèrent, les flammes cessèrent ; de sorte qu'à la fin il ne restoit de feu que dans les charbons des fagots, & dans les parties des bois du plancher & de l'escalier, qui n'étoient pas couvertes de mortier, & par-là, immédiatement exposées à l'action du feu : mais ces parties mêmes n'étoient que *charbonnées*, & le feu, qui y étoit, s'éteignit bientôt après. Entre toutes ces parties, celles où le feu avoit le plus de prise, étoient les girons ou marches de l'escalier, marquées dans la figure 1, par les lettres *r, r.* &c. la raison en est évidente.

XXIV. Jugement de l'Auteur sur la Méthode de Milord Mahone.

Sans déprimer en aucune maniere l'élégante méthode de M. Hartley (qui aura toujours ses avantages, mêmes exclusifs en nombre de cas), il me paroît que celle de milord Mahone est de nature à devenir d'un usage plus général. Les matériaux qui y sont nécessaires se trouvent par-tout où il se trouve des maisons. La construction, de cette sorte d'armure, est si facile, qu'elle est à la portée de l'ouvrier le plus ordinaire, capable d'attention à ce qu'il fait. La dépense d'une double armure de planchers (qui est tout ce qu'il faut dans des maisons dont les murailles ne sont pas de bois) ne peut augmenter celle de la bâtisse entière de plus d'un demi par cent.

Outre cet avantage, cette espece d'armure sous les planchers, contribue beaucoup à la chaleur des chambres, en empêchant tout-à-fait la transmission & la circulation de l'air par les jointures & les fentes des planches. Elle diminue beaucoup aussi le bruit si incommode de ceux qui marchent ou travaillent dans les chambres de dessus. Enfin, par cette maniere de construction (où les planches sont posées, autant qu'il est possible sans vuide, sur une couche de

fable & de mortier très-sec) les bois des planchers seront peu sujets à se pourrir, parce que les deux grandes causes de toute putréfaction (l'air & l'humidité) en sont éloignées.

XXV. *Causes qui ont fait composer ce Mémoire. Motifs qui ont engagé l'Auteur à lui donner la forme qu'il a.*

Une bienfaisance éclairée, le zèle pour le bien de l'état & de l'humanité en général, déterminèrent son altesse le ministre plénipotentiaire, prince de *Starhemberg*, à m'envoyer en Angleterre pour prendre les informations & voir les expériences relatives à cet objet intéressant. Si je ne me trompe, je crois avoir donné dans ce Mémoire une description exacte des méthodes inventées pour prévenir les incendies. J'ai pensé que mon ouvrage seroit plus complet & plus lumineux, en faisant précéder le détail de ces méthodes d'une exposition succincte des principes physiques de la combustibilité des corps en général, & des loix de l'inflammabilité & de l'embrasement des corps solides, qui ne sont pas purement phlogistiques; puisque ces principes & ces loix servent de fondement & d'appui à toutes les méthodes déjà inventées, ou qu'on pourroit inventer à l'avenir, pour garantir les édifices des ravages du feu.

Je dis *méthodes qu'on pourroit inventer*; car je ne crois nullement impossible, ni même difficile de trouver d'autres substances incombustibles, outre celles dont se servent M. Hartley & milord Mahone qui, étant appliquées aux bâtimens par des méthodes à peu près semblables aux leurs, ne réussissent également à prévenir les incendies. Mais j'ai été envoyé pour observer & pour décrire, & non pour inventer. Il me paroît aussi que les deux méthodes sont si parfaites, chacune en son genre, & que, prises ensemble, elles peuvent tellement être appliquées à tous les cas possibles, qu'il n'est gueres nécessaire de pousser plus loin les recherches sur cet objet. Si je me suis trompé en rapportant quelques unes des expériences ou des faits que j'ai cités dans ce Mémoire (car je n'ai pas été à portée de tout voir & de tout répéter par moi-même), je proteste que mon erreur est involontaire, & que je la révoquerai, aussi-tôt qu'elle me sera connue. Qu'il me soit permis à présent, & avant que de finir cet Ecrit, de dire quelques mots sur l'utilité qui peut résulter de ces méthodes de prévenir les incendies, & sur la convenance, pour ne pas dire la nécessité, qu'il y a, qu'elles soient généralement connues & pratiquées.

XXVI. *Utilité générale de ces précautions contre les Incendies, tant pour l'Etat que pour les Particuliers. Réponse aux objections qu'on pourroit y faire.*

Si les incendies étoient aussi rares que les tremblemens de terre, par exemple, le sont dans ces pays, & qu'ils n'y fissent pas plus de dégât, il paroîtroit assez inutile de prendre tant de précautions pour s'en garantir. Mais quand on considère combien on y est exposé à tous les momens de la vie, soit par accident, soit par négligence, tout homme raisonnable, en s'étonnant qu'ils n'arrivent pas plus fréquemment, & avec des dégâts plus terribles qu'on ne voit ordinairement, se persuadera facilement qu'on ne sauroit prendre assez, ni de trop grandes précautions pour les prévenir. Il y a, m'a-t-on objecté des bureaux d'assurance, où l'on peut assurer sa maison & ses effets à moindre frais, qu'on armera ses planchers contre le feu. Quoi ! parce que j'ai assuré ma maison & mes effets ; me souciant peu du feu, verrai-je, sans émotion, brûler les maisons & les effets de mes voisins, qui n'auroient pas pris les mêmes précautions ? D'ailleurs, quand même l'assurance contre le feu seroit d'un usage aussi répandu & aussi général qu'il l'est peu chez la plupart des nations, les précautions contre les incendies n'en seroient pas plus à négliger ; puisqu'il y a une infinité de choses d'une nature incapable d'assurance. En effet, comme rien n'est plus ordinaire, dans les affreux momens d'une incendie subit & imprévu, que de devoir se jeter par les fenêtres, ou de se laisser brûler avec sa maison, ou d'être écrasé par sa chute, comment assurer notre propre vie & celle des personnes qui ne nous est peut-être pas moins chère ? Comment assurer les chartres originales, les titres de nos biens & de nos familles, les manuscrits uniques, &c. & tous ceux de nos voisins, qui peuvent être consumés ou perdus par notre faute ? Comment assurer les cruelles souffrances des familles infortunées errantes, sans asyle & sans ressource, après la dévastation des villes & des bourgs ? Je conclus donc, sans déprimer en aucune manière le bien qui résulte des bureaux d'assurance, que les incendies sont un mal encore plus préjudiciable à l'état qu'il ne l'est aux particuliers ; & qu'une loi générale, qui obligeroit tout le monde à se prémunir contre les incendies, (par des méthodes qui seroient approuvées & indiquées dans tous les nouveaux bâtimens que l'on feroit à l'avenir, & dans le renouvellement des planchers, &c. des maisons déjà construites), ne pourroit être regardée, que comme un trait de la sagesse, de la bienveillance & de la vigilance du souverain, pour le bien général de ses sujets. Tout ce que le public pourroit raisonnablement

raisonnablement prétendre dans ce cas, seroit qu'on le convainquit par des expériences de l'efficacité des méthodes proposées pour cette fin.

XXVII. *L'honneur dû aux Inventeurs, à cause de l'utilité de leurs méthodes pour toutes les Nations.*

Quand on se figure combien de Nations ne bâtissent quasi qu'avec du bois, comme il est d'usage de le faire dans presque tout le Nord & l'Orient, dans la Norvege, la Suede, la Lithuanie (1), la Russie, la Turquie, &c. &c., & que l'on considère quel bien immense pour l'humanité peut résulter de l'exécution de ces moyens, pour prévenir les incendies, sur-tout de celui de Milord Mahone, dont les matériaux & la méthode sont à la portée de tout le monde: quand on réfléchit sur tous les avantages que peut rapporter à la marine & au commerce de toutes les nations l'exacte observation de la méthode de M. Hartley, je pense qu'on n'hésitera pas à déclarer, que ces illustres anglois méritent par leurs inventions, non-seulement la reconnoissance de leurs concitoyens & de leur siècle, mais aussi de toutes les nations & de la postérité.

O B S E R V A T I O N

Sur une très-longue abstinence d'Alimens.

Tous les phénomènes qui arrivent dans l'organisation des animaux & de l'homme, méritent l'attention des savans. C'est à ce titre que je viens en offrir un à l'académie des sciences, par l'organe d'un des membres de ce corps respectable. C'est celui d'une personne qui depuis quatre ans, presque révolus, ne prend absolument aucune nourriture solide, & qui, si l'on en excepte quelque temps pendant lequel elle a un peu usé de vin, ne vit absolument que d'eau pure, encore avec des circonstances singulières. Ce cas déjà observé, configné même dans les Mémoires de l'académie, ne comprend pas, à beaucoup près, un espace de temps si considérable.

Louise Guffie, habitante très-pauvre de la paroisse d'Angle-

(1) La Pologne, la Hongrie, &c. sont aussi plus ou moins dans le même cas.

fort, en Bugey, boiteuse, mais assez robuste, célibataire, travaillant comme ses autres freres & sœurs, tomba malade tout à coup à la fin de l'année 1769. Elle n'a pas su me définir le caractère de sa maladie. Elle dit seulement qu'elle avoit un grand mal de tête, avec un affoiblissement de forces considérable. Elle se mit au lit, & pendant un mois elle mangea & but assez souvent, malgré son mal. Au bout de ce temps, elle cessa insensiblement de prendre de la nourriture, & ses parens qui crurent qu'elle mourroit bientôt, firent cuire, selon l'usage des paysans de la montagne, le pain de son enterrement. Enfin, elle eut un dégoût si grand, qu'elle n'avaloit plus que de l'eau. Le curé du lieu appelé pour l'administrer, voyant qu'elle étoit sans ressource, & d'une foiblesse extrême, lui conseilla de tâcher d'avalier quelques gouttes de vin. Elle se fit violence & suivit son avis. Elle s'en trouva bien, & pendant un mois, depuis la Saint-André, c'est-à-dire, depuis le commencement de Décembre 1769, jusqu'à la fin de ce même mois, elle ne vécut absolument que de vin sans eau, dont elle buvoit tous les jours jusqu'à la valeur d'un pot. Après les fêtes de Noël, le dégoût du vin survint. Une fièvre plus violente qu'auparavant, s'en mêla, & il ne lui fut plus possible d'avalier autre chose que de l'eau.

Au commencement de janvier 1770, la fièvre prit une marche réglée & se caractérisa en tierce. Elle eut donc alternativement vingt-quatre heures de fièvre & de tranquillité. La fièvre s'annonçoit le matin par un mal de tête terrible. On la voyoit devenir noire par degrés, par la force des douleurs. Sa mere, ses freres & sœurs qui étoient forcés d'aller travailler pour vivre, mettoient auprès d'elle un grand chaudron plein d'eau fraîche, qu'elle buvoit presque tout entier. Le mal cessoit insensiblement, & lui laissoit une treve de pareille durée, pendant laquelle elle ne prenoit absolument rien.

Elle subsista ainsi jusqu'à la Saint André de la même année 1770, époque remarquable, où d'elle-même elle redemanda du vin, qu'elle but pendant trois mois, le jour seul de son accès, mais très-affoibli par l'eau & en très-petite quantité, & rarement pur. Enfin, le dégoût du vin reparut au commencement de mars 1771, & n'a plus cessé. Le caractère de la fièvre changea subitement. De tierce qu'elle étoit, elle devint quarte & elle n'a plus varié. Après vingt-quatre heures d'une fièvre très-forte, qui s'annonce par des maux de tête violens, pendant lesquels elle devint rouge & noire par degrés, elle a quarante-huit heures de repos, où elle ne souffre absolument point. Son mal naît & se dissipe par gradations : elle sent un feu dévorant par tout son corps. Elle boit pour le calmer autant d'eau qu'on peut lui en fournir, ce qui s'évalue à cinq bouteilles par jour : elle en boiroit davantage, si une sœur, habituée à la servir, n'en moderoit la quantité.

Les premiers verres ont peine à passer dans l'œsophage, mais ensuite elle avale facilement. Pendant les quarante-huit heures suivantes elle ne prend absolument rien. J'écris ceci vers le milieu d'août 1773, & il semble que la malade devrait être extrêmement affoiblie par un régime de vie si austère : point du tout. Son ton de voix est fort & plein ; ses membres sont musculeux & nourris, & pendant les deux jours d'intervalle, elle se leve & se promène autour de la maison, sans autre secours que celui d'un bâton : elle quitte même souvent le lit le jour de son accès.

On sent aisément que dans un état qui exige si peu de réparation ; il y a très-peu de déperdition de substance. En effet, depuis l'instant où elle n'use que de liquide, c'est-à-dire, depuis la fin de 1769, les règles sont absolument supprimées. Elle ne sue jamais, & l'on n'aperçoit pas la moindre moiteur, même le jour de son accès, où la peau est brûlante, mais très-seche. Elle ne crache point, & il lui semble que sa bouche est pleine de sable, ce qui vient d'un palais très-desséché. Elle se sert ordinairement de l'expression dont j'use ici. Les glandes ne fournissent point de salive. La foiblesse des organes la rend très-facile à pleurer, ce qui lui arrivoit souvent à la vue de l'extrême misère où étoit réduite sa famille qui, le plus souvent manquoit de pain dans ces dernières années ; mais elle ne versoit que peu de larmes : elle leur souhaitoit son état, qui eût été pour eux une consolation. Elle se mouche à peine deux fois dans le mois, en très-petite quantité. Elle ne va jamais à la selle, & sa seule évacuation consiste dans les urines, qu'elle rend aussi claires que l'eau qu'elle a bu, & presque en aussi grande quantité.

Au surplus, elle ne sent aucune espèce de mal-aise dans tout son corps, excepté les maux de tête du jour de son accès, & un resserrement à l'extrémité supérieure de l'œsophage ; elle ne se plaint d'aucune douleur d'estomac ni du reste du corps, même la plus légère. Elle est seulement très-foible, ou plutôt c'est une espèce de lassitude qu'elle ressent. Son teint est clair & dépouillé, ses yeux vifs, point affoiblis, & sa tête est très-saine. L'organe de l'ouïe fait pareillement bien ses fonctions. Les deux jours où elle est libre, son pouls est aussi fort & aussi plein que celui de l'homme le mieux constitué.

L'on ne peut soupçonner aucun charlatanisme dans ce phénomène. La maison qu'elle habite est une pauvre cabane, sur la croupe d'une montagne rapide, hors de la portée des curieux, où l'art de tromper n'a jamais pénétré, & où cette ruse ne procureroit pas six sols d'aumône par an. Une fontaine claire est dans le voisinage. C'est là où l'on puise l'eau dont elle use, & qui vient confirmer l'idée bien reçue, que l'eau renferme en soi un principe de nutrition.

On ne peut la soupçonner d'être chargée d'aucune particule minérale. Elle est limpide, inodore, sans aucun goût, ayant en un mot, les qualités de l'eau la plus propre à l'usage habituel de l'homme. Plus elle est froide, plus elle la boit avec plaisir, ce qui vient du grand feu & de ce dessèchement intérieur qu'occasionne ce violent accès périodique. L'hiver même, quoique le climat soit très-froid, elle souffre impatiemment le voisinage de la cheminée. Elle se tient toujours auprès de la porte, qu'elle tient ouverte pour jouir de l'air libre qui la rafraîchit. Au reste, la nature a agi ici en pleine liberté sans être contrariée dans sa marche. Aucun médecin ni chirurgien n'a jamais été appelé auprès d'elle, & jamais elle n'a été ni saignée ni purgée pendant & avant tous les accidens, dont je donne ici le détail.

Sa famille est très-saine, bien portante, & elle-même, quoique boiteuse, avoit joui jusqu'à l'âge de quarante-deux ans, où cette révolution survint en elle, d'une bonne santé, quoique naturellement d'un tempérament assez délicat.

J'ai cru qu'une assemblée de savans ne fauroit pas mauvais gré à un jeune amateur de la nature de lui présenter cette ombre dans le tableau changeant de l'humanité. C'est à eux à développer comment tant de facultés ont pu, pour ainsi dire, être tout à coup suspendues, soit dans la nutrition, soit dans les sécrétions, & comment les ressorts si prodigieusement multipliés d'une machine organisée, telle que celle de l'homme, peuvent s'entretenir, sans un dépérissement sensible, avec des secours aussi foibles. Je crains bien que ceci ne soit encore un de ces secrets de la nature, dont la science humaine parviendra bien difficilement à fonder la profondeur. Je le soumets avec respect à la discussion de ceux à qui j'ai l'honneur d'adresser ces observations, avec beaucoup de confiance en leur indulgence.

L E T T R E

De M. de S. Saint-Amant, sur un Poisson trouvé dans une Huître.

IL me suffit, Monsieur, d'avoir intéressé votre curiosité & celle du public, au sujet d'un poisson trouvé vivant, dans une coquille d'huître à plus de 50 lieues de la mer, pour que j'aye l'honneur de

vous communiquer la figure de ce petit animal, & toutes les circonstances qui accompagnent un fait aussi singulier.

Le poisson, dont il s'agit, (*figure 5, planche 2*) fut trouvé, vers le commencement du mois de février dernier, vivant & roulé sur lui-même, dans une coquille d'huitre, apportée de Marennes (1). Il avoit 3 pouces 6 lignes de longueur, à compter depuis la partie la plus antérieure de la tête, jusqu'à l'extrémité de la queue. Son corps de 4 lignes, en avoit 9, dans sa plus grande largeur. Ce petit poisson étoit sans écailles, une peau très-fine, & très-douce le couvroit en entier. Quant à la forme, & aux dimensions de sa tête, au nombre, à la position, & à la couleur de ses nageoires, &c. on peut s'en rapporter au dessin que j'annexe à cette courte Description, & dans lequel j'ai rendu, aussi fidèlement qu'il m'a été possible, les traits qui doivent servir à caractériser le genre & l'espèce de l'individu qu'il représente.

Je n'aurois, sans doute, pas manqué, M. de tenir compte du nombre des dents de ce petit poisson; mais à peine avois-je achevé de le dessiner, qu'il me fut enlevé sans qu'il m'ait été possible de me le procurer depuis ce moment. J'espère néanmoins que cette omission, quoique portant sur une partie qu'on regarde comme essentielle, ne sera point ici d'une extrême conséquence, & que la seule figure de ce petit animal suffira pour le faire reconnoître facilement des personnes plus versées que je ne le suis encore dans l'Ichthyologie.

Je n'insisterai pas davantage, M. sur la forme extérieure de ce poisson; mais une circonstance bien extraordinaire, & que je ne faurois passer sous silence, c'est le temps qu'il doit avoir vécu sans nourriture, hors de son élément, & le long séjour qu'il a fait dans sa coquille empruntée. En effet, quoiqu'il paroisse au premier coup-d'œil, que ce petit animal a dû se nourrir quelque temps de la substance de l'huitre, dont il étoit le prisonnier, si l'on réfléchit ensuite sur la petitesse de la coquille qu'il occupoit, on ne pourra cependant s'empêcher de convenir que s'il a dévoré l'huitre, ce fut, sans doute, lorsque encore au fond de la mer, il trouva sa coquille entrouverte. Notre reclus n'aura donc pu subsister au dépens de son geolier depuis sa sortie de l'Océan. D'ailleurs, qui nous apprendra l'époque de sa détention? qui nous dira s'il ne s'est point logé dans une coquille dénuée d'habitans? croira-t-on que ce poisson soit né d'un œuf éclos dans une coquille vuide où il auroit été renfermé

(1) Cette Huitre, de l'espèce de celles qu'on nomme dans cette province; *Huitres de Graveyette*, avoit tout au plus le diamètre d'un écu de six francs.

par hafard ! La merveille feroit encore plus grande ; mais on ne fauroit s'arrêter à cette idée. Croyons plutôt que le petit animal, après avoir mangé l'huître, a demeuré captif dans fa coquille, & voyons le temps qu'il a dû refter privé de nourriture après avoir pris ce dernier repas. La diftance de Marennes à Bordeaux eft connue, celle de Bordeaux à Agen, en fuyant exactement toutes les finuofités de la riviere, eft au moins de 30 lieues. Imaginons maintenant que toutes les circonftances ont été favorables pour conduire ici, le plutôt poffible, le poiffon dont j'ai l'honneur de vous entretenir. Croyons qu'il avoit dévoré l'huître le jour même qu'il fut pêché dans fa coquille ; qu'il eft parti de Marennes dans les vingt-quatre heures ; faifons conecourir le vent & la marée pour hâter de concert le trajet de la barque qui le portoit à Bordeaux ; donnons le moins de temps poffible pour transporter la cargafon de cette barque dans un bateau ; faifons enfuite partir, dans l'inftant, ce bateau pour Agen ; que la marée & le vent viennent encore à propos pour remonter les 7 lieues que l'on compte de Bordeaux à Laugon ; que le bateau remonte en 5 jours de Laugon à Agen, ce qui eft affez rare ; & qu'enfin, l'huître foit ouverte au moment de fon arrivée, il faut malgré cela toujours accorder au petit poiffon qu'elle contenoit un jeûne très-long & très-extraordinaire ; mais comme on ne peut raifonnablement calculer d'après une pareille fuite d'événemens, on doit fuppofer, à toute rigueur, qu'il a dû s'écouler au moins 11 à 12 jours, depuis l'entrée de ce poiffon dans la coquille de l'huître, jufqu'au moment où il y fut trouvé vivant, ce qui, joint aux autres circonftances de fon emprifonnement, ne laiffe pas que d'être très-fingulier.

Si vous croyez, M., que ce que je viens d'avoir l'honneur de vous écrire doit intéreffier l'histoire naturelle, & fi vous daignez publier ma lettre, je vous remercie d'avance de m'avoir encouragé à préfenter aux naturaliftes un fait qui puiſſe mériter leur attention. J'ai l'honneur d'être, &c.

La figure 5 du deſſin que j'ai l'honneur de vous envoyer, représente une chryfalide fort remarquable, parce qu'on a cru jufqu'ici fa chenille exotique & naturelle à Surinam. Il eft cependant très-certain, M., que la chryfalide qui m'a ſervi de modèle a été trouvée l'année dernière, au mois d'août, dans une de mes vignes à Saint-Amant, près d'Agen. J'aurois eu le plaifir de voir fortir de cette chryfalide un des plus beaux ſphinx que l'on connoiſſe, fi le payſan qui me l'apportoit, à caufe de fa fingularité, ne l'eût laiffé tomber fur un eſcalier de pierre qui conduit à mon cabinet.

M É M O I R E

Sur la nature & la formation des Ammites, Méconites ;
Cenchrites, Pifolites, &c.

Par M. DE FAY.

PLUSIEURS naturalistes ont regardé ces sortes de corps comme un assemblage d'œufs de poissons pétrifiés ; mais comment concevoir des montagnes entières d'œufs pétrifiés ? Il y en a en effet de très-considerables qui ne sont composées que de ces productions ; & si la nature, dans la formation de ces corps, opère dans un milieu inaccessible à nos regards, peut-être qu'en posant pour base des vérités d'analogie, nous pourrions parvenir à lui arracher son secret.

Il est donc question, dans ce Mémoire, de la nature & de la formation de ces globules arrondis, & formés par couches qui composent l'ensemble, ou la plus grande partie de certaines pierres calcaires ; & puisque la nature nous voile son opération, la marche qu'elle suit dans la formation des globules du sang ne pourroit-elle pas nous servir d'objet de comparaison ?

En effet, il se trouve dans le ventricule, des sels acides, alcalis fixes, volatils, amers, doux, &c. qui divisent les particules solides des alimens, lesquelles ainsi atténuées passent dans les veines lactées, & se déchargent ensuite dans le sang. Le combat continuel de ces sels (tel que celui que nous remarquons entre eux dans les opérations chimiques) produit de la chaleur & de l'effervescence ; ils sont charriés par toutes les parties du corps avec l'aliment, & leur chaleur raréfiant l'air renfermé dans les parties gélatineuses de ce même aliment, il en résulte des bouteilles, des vessies, & c'est ce qu'on appelle communément *globules*.

Faisons maintenant l'application de ce moyen à celui dont la nature se sert pour la formation des Ammites, Méconites, &c.

Les pierres (comme on n'en peut douter) sont beaucoup plus tendres dans les carrieres, que lorsqu'elles ont été exposées à l'air, parce qu'il y a beaucoup d'eau dans la terre, & que l'eau a la faculté de s'introduire dans les corps les plus durs. Si nous supposons maintenant que l'eau qui pénètre un banc de pierre calcaire soit chargée de différens sels affoiblis, le mouvement d'effervescence qu'ils éprou-

veront en se rencontrant, se communiquera aux parties de la pierre qui seront exposées à leur action, & il en résultera des globules plus ou moins arrondis & composés de couches, parce que l'air raréfié par le mouvement d'effervescence cherchant à s'échapper, soulèvera sous la forme de vessie la prison où il étoit renfermé, laquelle ne pouvant tenir contre l'extrême raréfaction, se fendra, & s'affaîssera : voilà la première couche ; la formation des autres est la même. Ces différentes couches formeront des globules plus ou moins arrondis, selon que les sels seront plus ou moins affoiblis ; car les acides affoiblis, comme le remarque M. Herwson, dans son Mémoire sur la composition & la figure des molécules du sang, ont la propriété de rendre les vésicules du sang de forme sphérique, & s'ils sont plus concentrés, ils le dissolvent à l'instant ; ce qui s'accorde parfaitement avec la forme arrondie de nos ammites, méconites, &c. dont les couches appliquées les unes sur les autres avec une sorte de symétrie, indiquent des actes successifs, tels qu'ils doivent résulter de l'action des sels affoiblis ; régularité qui n'auroit point lieu s'il y avoit eu excès de sels, parce qu'alors tout se feroit passé dans une sorte de confusion ; & si (par exemple) le banc calcaire eût été saturé d'acide vitriolique, il en eût résulté un gypse, dont les parties représentent des grains applatis, ou des filets, & jamais des globules composés de couches, comme on le voit aux ammites, méconites, &c.

Il suit de là, que la nature de ces corps est calcaire, & qu'ils doivent leur forme de globules arrondis, & composés de couches, à l'action des différens sels affoiblis ; parce que, si ces sels eussent été plus concentrés, ils auroient non-seulement changé la nature de la pierre, mais encore sa figure.

Il ne faut confondre ces sortes de productions, ni avec les loupes pierreuses, qui sont des stalagmites composées d'aiguilles cristallisées, & convergentes au centre par leur pointe ; ni avec les poudingues, qui ne sont qu'une agrégation de cailloux réunis par un ciment lapidifique, ni avec les bézoards fossiles qui portant à leur centre un corps étranger qui aura roulé sur des matières molles, se sont accrus comme les pierres d'aigle par couches roulées : je n'entends parler ici que de ces pierres formées d'un assemblage de grains arrondis & composées de couches appliquées les unes sur les autres, & sans aucun corps étranger au centre.

SUIITE DES OBSERVATIONS

De M. l'Abbé DICQUEMARRE, de plusieurs Sociétés & Académies Royales des Sciences, des Belles-Lettres & des Arts de France, Espagne, Allemagne, &c.

Ménagerie marine, animaux singuliers.

LA mer, sur laquelle on ne peut jeter un coup-d'œil éclairé sans être saisi d'admiration, recele dans son sein un si grand nombre d'objets intéressans pour les physiciens, les naturalistes & autres, qu'on est surpris que la plupart de savans ou s'en éloignent, ou ne s'en rapprochent pas. Demeurer éloigné de la mer, c'est se priver de la moitié de la nature. A en juger par ce que nous avons apperçu, l'économie animale, considérée dans les animaux marins les moins connus, contribueroit beaucoup à perfectionner cette science utile; mais ces animaux ne peuvent être transportés vivans, il faut les aller chercher dans les lieux profonds, les voir manœuvrer dans le bassin même de la mer, dans des parcs ou dans de grands vases; il y en a même d'assez délicats, quoique grands, pour ne pouvoir être observés sur les bords que par hasard ou avec des ménagemens singuliers; de plus, on ne peut les conserver après leur mort; d'où il suit qu'ils ne seront bien connus, à quelques lieues du rivage, que par de bonnes gravures: tout ceci exige des travaux, des dépenses, que le plus grand nombre ne peut se permettre. Les souverains, par une magnificence vraiment royale & des plus utiles, font rassembler dans leurs palais de beaux échantillons de la nature, entretiennent à grands frais des ménageries, des jardins, où on peut étudier, même sous des professeurs, certaines parties de l'histoire naturelle. Je ne fais s'il existe quelque établissement semblable relatif à la connoissance des productions marines dans laquelle nous sommes si peu avancés; elles sont cependant en grand nombre. Ne seroit-il pas utile d'établir sur les rivages de l'un des ports de mer les moins éloignés de la capitale, une *ménagerie marine* (d'y joindre un jardin

(1) Il seroit inutile & long de donner ici le développement de ce projet d'une *Ménagerie marine*, & des talens nécessaires pour la diriger avec fruit; une partie des lecteurs feroit difficilement les motifs de préférence à l'égard du lieu, de la forme, &c.

282 OBSERVATIONS SUR LA PHYSIQUE,
des plantes marines & un cabinet relatif à ces objets. En profitant des dispositions locales, on rassembleroit dans des parcs, dans des petits bassins les productions animales & végétales, indigènes & exotiques, les plus rares, les plus singulières, les plus dignes d'être observées. Cet établissement rustique seroit très-peu coûteux en comparaison des autres, à moins qu'on ne voulût le faire en grand & avec une sorte de magnificence; mais en se bornant à l'utile il ne leur céderoit ni en curiosité, ni en ressources pour le progrès des connoissances. Les physiciens, les naturalistes attachés par état ou par goût dans les villes éloignées de la mer, seroient des voyages plus fructueux: peu de jours suffiroient alors pour bien voir. Quant aux plus jeunes ou aux moins instruits, ils ne s'en retourneroient pas sans avoir vu, comme cela leur arrive souvent. Combien le directeur, le démonstrateur de cette ménagerie marine ne se trouveroit-il pas à portée d'enrichir les sciences & les arts de nouvelles découvertes, s'il avoit des vues? au moins étendroit-il le goût pour l'histoire naturelle de la mer & des phénomènes qu'elle nous présente. La France auroit peut-être un jour l'honneur de compléter les beaux ouvrages qui y sont commencés, & d'en voir naître dont on n'a point encore eu l'idée. Cet établissement seroit imité par les étrangers, & on peut croire que de riches amateurs domiciliés proche la mer en feroient des petits. Le défaut de secours n'a pas fait négliger totalement cette partie, mais aussi, que d'opérations manquées! que de travaux devenus infructueux! que d'observateurs découragés!

Les Mémoires que j'ai donnés sur les anémones de mer ne nous dispensent pas de les observer encore, ils laissent beaucoup à désirer sur cet objet; cependant, il s'en faut bien que j'aye pu faire sur les animaux marins que j'ai découverts, (1) ce que j'ai fait sur les anémones. Certains individus sont rares, il faut les observer, les décrire, les dessiner, & cela même se fait si difficilement dans la crainte de laisser échapper l'occasion: c'est à peu près le cas où me trouve à l'égard des deux animaux singuliers que je vais faire figurer dans nos recueils pour la première fois, & de plusieurs autres qui suivront.

(1) Voyez leurs descriptions & leurs figures dans les volumes du Journal de Physique qui ont paru jusqu'ici.

Le Fleurilardé.

Cet animal, que je crois jusqu'ici inconnu (1) aux naturalistes ; & qui est représenté de grandeur naturelle, par la fig. première, pl. 2, vu par dessus, & par la figure 2 en-dessous, semble tenir de plusieurs autres ; il a un peu des manœuvres de la limace & de celles de la chenille, la forme à peu près d'un des membres de certaines étoiles de mer & des pieds semblables aux leurs ; il adhère si fortement par ces pieds aux corps étrangers, qu'on en déchire quelques-uns pour l'en détacher. Je soupçonne, par analogie, que les arbrisseaux fleuris, qui ornent sa partie antérieure, pourroient bien avoir la faculté de repousser si on les coupoit. Je n'ai vu qu'un seul individu qui étoit attaché sur une huître de la rade du Havre. Cet animal est très-rare, inconnu aux pêcheurs, & conséquemment n'a point de noms vulgaires. Le nom que je lui ai imposé en fait une sorte de description. Le dos de cet animal est de la couleur d'une prune de Perdrigon violet, qui a presque toute sa fleur ; les especes de tubercules qu'il a à double rang sur deux des cinq angles de son corps, c'est-à-dire, aux côtés du dos sont blancs, sur-tout vers leur extrémité. Les trois doubles rangs de pieds qui sont aux côtés & au dessous au milieu de sa largeur sont blancs & présentent, à la forme près, l'effet d'un lièvre lardé ou piqué ; car les côtés ont une couleur brune : quant au dessous il est blanchâtre. La partie antérieure de l'animal est souvent fermée, il rétrécit pour cet effet chacune des cinq faces qui circonscrivent son corps, sans néanmoins qu'il paroisse de plis, elle se termine alors en forme de bouton, comme certains ourcins pétrifiés (figure 3) il ne paroît pas même d'ouverture : mais le fleurilardé surprend agréablement l'observateur en faisant quelquefois sortir d'une espece de collet dix arbrisseaux très-jolis, dont le pied ressemble en petit à celui d'un hêtre, & le feuillage, si l'on peut s'exprimer ainsi, à un gros poirier fleuri, c'est-à-dire, que ces arbrisseaux

(1) On comprend aisément que quelques-uns des animaux que je découvre auroient pu être aperçus auparavant. Depuis que j'ai donné la description & la figure du Porte-iris, j'ai appris qu'il avoit été dessiné à Spitzberge il y a cent un an ; il n'en étoit pas moins inconnu de ceux pour lesquels je travaille. Je dirai de même qu'on rapporte souvent bien des choses à des descriptions triviales & vagues qui induisent à erreur ; c'est ce qui est arrivé dans une note que quelqu'un a ajoutée à mon premier Mémoire sur les Anémones de mer, traduit & imprimé par la Société royale de Londres en 1773. Quelques Anémones étoient connues, mais on prend le change. Il n'est pas dans mon caractère de pousser ceci plus loin, il suffit de réclamer ainsi pour que l'erreur ne croisse pas.

sont blancs. La figure 4 représente toute la partie antérieure de l'animal totalement développée & de grandeur naturelle : on voit dans cette figure que les arbrisseaux sont au nombre de dix, deux à chaque face du pentagone que forme la tranche de l'animal ; huit sont égaux entr'eux, mais les deux qui approchent le plus du dessous sont beaucoup plus petits que les autres. La tige de ces arbrisseaux est flexible & se ploie en tous sens ; au lieu de la partie antérieure on voit une ouverture ronde d'un peu plus d'une ligne de diametre. J'ai vu l'animal faire entrer totalement l'un après l'autre chacun de ces arbrisseaux dans ce trou avec une facilité étonnante ; pour y parvenir, il courbe le corps ou la tige de l'arbrisseau & commence par y faire entrer le bout ; il semble que cela devoit être fort difficile à cause de la forme de l'arbre & de la direction de ses rameaux ou du feuillé, mais tout s'arrange de maniere à entrer par l'ouverture ronde sans que celle-ci s'élargisse, ni que les parties de l'arbrisseau se rebrouffent. En voici assez pour faire comprendre combien je suis fâché de n'avoir eu qu'un seul individu : il y a lieu de croire que ces jolis arbrisseaux servent à l'animal à recueillir quelque proie & à la porter à la bouche. La peau de cet animal est forte & difficile à couper. L'intérieur ne m'est que foiblement connu. Lorsque les arbrisseaux sont renfermés ils sont rentrés sur eux-mêmes en paquet comme un bouton de feuilles prêt à se développer, & logés à l'étroit dans une bourse commune qui occupe la partie antérieure du corps de l'animal en dedans. Cette bourse est représentée par la figure 5 & sans doute formée par la peau qui est entre les pieds des arbrisseaux & le trou rond au milieu (figure 4) ; conséquemment elle est prolongée par un canal dont ce trou est l'orifice. Aux parois extérieures de ce canal sont attachées plusieurs petites poches jaunes, dont la forme & la couleur rappellent l'idée des sommités des étamines du lys, (fig. 6) ; le tuyau ou canal va rendre aux intestins, sans doute ceux-ci à l'anus qu'on apperçoit au bout de la figure 2 ; cet anus est une ouverture ronde & un peu conique, elle se dilate & se resserre souvent par une espece de mouvement de diastole & sistole très-sensible. Il y a encore dans l'intérieur de l'animal quelques poches grises, mais je ne puis au juste donner l'ensemble de cet intérieur. En repassant cette description, ceux qui connoissent les animaux marins pourront se former une idée des rapports qu'a celui-ci avec les autres ; je ne crois pas devoir m'appesantir là-dessus maintenant, tous les lecteurs n'y prendroient pas un intérêt égal. Je le répète, c'est d'ailleurs trop peu qu'un individu.

Le Boudin de Mer.

On trouve dans les parages du Havre certains tuyaux, mous, gros comme le pouce, d'environ un pied de long, terminés en pointe obtuse & déchiquetés par les deux bouts, composés de plusieurs membranes formées chacune de plusieurs autres plus fines, toutes assez solides quoique pliantes; ces membranes composées ressemblent assez à des morceaux de vessie de cochon. Ce tuyau (*fig. 2, pl. 2*), d'un blanc-sale & taché de couleur jaunâtre comme une vieille vessie, semble être une sorte de boudin blanc. Il renferme un animal de forme très-singulière (*fig. 2*), dans lequel on peut distinguer trois parties principales, la partie antérieure, la postérieure & celle du milieu: la première A, a un peu la forme d'une selle allongée en avant, elle est terminée par deux crochets; à chaque côté sont dix petits ailerons garnis de poils fins, soyeux, de couleur dorée. Vers le quatrième aileron il se trouve quelques poils courts, noirs, roides comme du crin; ces deux espèces de poils sont communs à beaucoup d'insectes marins & quoique je les nomme poils, je crois qu'ils sont de la nature de la baleine: j'aurai occasion d'en parler ailleurs. Un appendice accompagné de deux grands ailerons joint cette partie à celle du milieu par un étranglement si fin, si délicat, que souvent lorsqu'on ouvre le tuyau, on trouve l'animal séparé en deux. La partie du milieu B est composée d'un canal sur lequel sont ajustées dix-huit nageoires de chaque côté, de manière que chaque paire de nageoires peut être représentée par une espèce de fourchette (*fig. 3*). A la partie postérieure C, on trouve trois poches offrant par leur assemblage, leur forme & leur mouvement, une sorte de ressemblance avec les godets ou augets de certaines chaînes hydrauliques; ils sont bordés d'un feston blanc; au bout de ces poches il y a un appendice qui a la forme d'une chrysalide & qui en a lui-même d'autres petits, mais ces derniers varient dans différens individus. Toute cette partie & le canal de celle du milieu, sont remplis d'une espèce d'étiops plus épais que celui de la sèche. Tout l'animal, hors de son logement, a au moins six pouces de long.



OBSERVATIONS

SUR l'Électricité médicale.

M. Mauduyt, dans l'assemblée de la Société Royale de Médecine du Mardi 11 Août, a présenté à cette Compagnie le nommé Charlemagne, metteur en œuvre, logé rue Saint Victor, vis-à-vis Saint-Nicolas

M. Charlemagne est âgé de 36 à 37 ans. Il se présenta chez M. Mauduyt le 15 Octobre 1777. Il y avoit alors treize mois que Charlemagne avoit été subitement attaqué de paralysie du côté gauche. Le mouvement avoit été entièrement aboli, mais la sensibilité s'étoit conservée. On prescrivit au malade les remèdes usités; ils produisirent quelque effet; au bout de trois semaines, le malade se leva & fit quelques pas dans sa chambre, étant appuyé. La maladie diminua insensiblement pendant cinq mois: elle parut s'être fixée au bout de ce terme. Il y avoit huit mois au 15 Octobre que l'état du malade étoit constamment le même, sans que l'influence du printemps & de l'été l'eût amélioré.

Le côté paralysé étoit constamment froid.

La jambe étoit lourde, traînante & le pied heurtoit souvent les inégalités que forment les pavés.

Le malade descendoit, montoit, marchoit dans les rues, mais avec beaucoup de peine & de lenteur; il faisoit au plus cent pas en un demi-quart-d'heure.

Le bras exécutoit tous les mouvemens qu'on a coutume d'en faire, mais ils étoient lents & très-gênés. La foiblesse étoit si grande dans cette partie, que le malade pouvoit au plus soulever deux liv. pesant, l'avant-bras étoit plié & aussi-tôt que le malade l'étendoit, tout ce qu'il tenoit lui échappoit. Il est inutile de dire qu'il n'avoit pu depuis treize mois manier les instrumens de sa profession.

M. Charlemagne a été électrisé depuis le 14 Octobre 1777, jusqu'au 20 Juin 1778 régulièrement tous les jours, excepté les dimanches & les fêtes, deux heures par jour; savoir, une heure & demie d'électricité, & une demi-heure d'étincelles.

Le premier mois se passa sans succès apparent, & ceux qui ont eu lieu depuis ont été fort lents; ils ne devinrent marqués qu'en Février, & rapides qu'en Avril.

Il s'établit de bonne-heure une salivation abondante, qui a continué pendant tout le traitement & qui avoit sur-tout lieu le matin au sortir du lit : on l'a favorisée par l'usage de la petite-sauge, dont le malade à mâché tous les matins : il a été purgé tous les mois avec un minoratif.

Au commencement de juin, M. Charlemagne alla à la campagne, y passa quelques jours & il fit à pied six milles en trois heures & demie Il y a un mois & plus qu'il travaille de sa profession du matin au soir, & il exécute les travaux les plus pénibles dans un talent qui demande un degré de force assez grand. La chaleur naturelle est rétablie depuis long-temps dans les parties qui étoient affectées de froid ; cependant M. Charlemagne manque de souplesse & d'agilité, sur-tout du côté de la jambe. Ce défaut est très-sensible quand il marche.

Nous n'offrons donc pas une cure complète, mais un exemple d'un soulagement considérable, comme on peut s'en convaincre en comparant l'état du 15 Octobre avec celui qui existe depuis un mois & plus. Nous avons rapporté ce fait, sur-tout, pour encourager les malades à la persévérance dans un remède qui opere très-lentement, qui, dans le cas dont il s'agit, a paru rester sans action pendant un mois, & faire voir ce que les malades, trop sujets à abandonner ce remède, auroient lieu d'espérer d'une constance qui est peut-être souvent indispensable, & dont M. Charlemagne seul a donné des preuves jusqu'à présent, au moins parmi tous les malades que nous avons traités.



O B S E R V A T I O N S

Sur l'action réciproque que le Feu & l'Eau ont l'un sur l'autre ;

Par M. GRIGNON, Chevalier de l'Ordre du Roi, ancien Maître des Forges, de plusieurs Académies nationales & étrangères,

Pour servir de Réponse à ces Questions proposées dans le Journal de Physique de Janvier 1778 :

- « Pourquoi l'eau jettée sur du verre en fusion, dans un pot de la Glacerie
 » de Saint-Gobin, n'a point produit de vapeurs ni d'explosion ?
 « N'y a-t-il pas lieu de croire que c'est à mesure que l'air vient occuper la
 » surface du métal & l'intérieur du fourneau, que l'explosion augmente ?

LE phénomène que M. Deslandes a observé, en jettant une cuillerée d'eau (environ quatre onces) sur du verre en fusion dans le creuset d'une glacerie, n'est point une chose neuve en physique : il ne faut pas conclure, de ce que cette eau n'a produit ni vapeurs, ni explosion, qu'elle ait perdu sa propriété volatile & expansible ; puisque la vapeur de l'eau n'est apparente que dans une atmosphère plus froide qu'elle, & qu'il ne peut y avoir d'explosion que quand des corps denses, même l'air grossier, font résistance à sa subite expansion. Or, le feu opere le vuide dans le fourneau, & nul corps dense ne s'opposoit à l'expansion de l'eau jettée sur le verre en fusion ; donc il ne devoit pas se faire d'explosion : l'espace intérieur du fourneau étoit un milieu échauffé à un degré supérieur à celui qui est suffisant pour réduire l'eau en vapeur, donc il n'en devoit point paroître : c'est ce qui arrive journellement dans les travaux de la métallurgie en grand, lorsqu'on jette de l'eau sur le cuivre en bain pour former les gâteaux de Rosette ; dans les Aciéries, pour convertir en gâteaux les flots de fonte de fer par la macération ; dans toutes les Forges de fer, pour rafraîchir les loupes ; dans les Ferblanteries, pour couvrir l'étain dans le trempoir ; enfin, pour fixer le bain de l'argent dans sa coupelle.

Il faut remonter à la théorie des causes pour rendre sensibles les accidens variés de l'action que l'eau & le feu ont l'un sur l'autre.

Lorsque

Lorsque deux corps qui ont une action réciproque l'un sur l'autre, sont amenés par les loix de l'attraction au point immédiat du contact, celui qui a le plus de masse, absorbe toute la force de l'autre. Si ces deux corps sont pénétrables, ils se confondent ensemble; alors, le plus foible en masse, conséquemment en action, est absorbé par celui qui en a le plus; c'est ce qui arrive dans les expériences suivantes.

Si on expose une grosse masse de métal à une foible chaleur, le métal l'absorbe sans changer de forme, & même quelquefois sans que sa température paroisse modifiée sensiblement.

Si la chaleur est plus considérable ou égale en force d'attraction, la masse de métal rougit, & ses dimensions sont augmentées en raison de la quantité de la matière du feu qui se trouve interposée entre ses parties constitutives. Le métal & le feu étant unis en forces égales, paroissent chacun avec leurs propriétés, c'est-à-dire, que le feu est brûlant & lumineux, & que le métal conserve sa force & son extensibilité.

Mais si le feu est plus abondant & plus puissant que le métal, alors celui-ci est absorbé par le feu, il devient fluide, brûlant & lumineux. La masse résultante est du feu qui contient du métal, & auquel il communique ses propriétés tant que ces deux corps restent unis.

Il en est de même de l'eau; cet élément disparoit totalement, lorsqu'il est absorbé par un corps quelconque qui le surpasse en masse & en force attractive.

Si l'on mêle un peu d'eau avec un sel cristallisable, réduit à ses parties élémentaires, ce sel s'unit à l'eau & l'absorbe: alors ces deux substances combinées paroissent sous une forme sèche & pulvérulente; l'eau a disparu.

Si, au contraire, l'eau est plus abondante que le sel, celui-ci disparoit; il est disséminé dans toute la masse d'eau, sans quelquefois en augmenter le volume: l'eau acquiert de la saveur en conservant sa fluidité, & le sel perd sa densité sans perdre sa propriété sapide.

Il en est de même lorsque l'on combine l'eau avec le feu. Si on expose à l'air libre de l'eau dans un vaisseau auprès du feu, l'eau absorbe une portion de chaleur qui ne lui fait point perdre son état fluide & humide, parce que le feu qui la pénètre, est en petite quantité & qu'il s'en échappe à mesure qu'il la traverse: mais si l'on intercepte la communication de l'air à l'eau qui est soumise à l'action du feu, alors elle s'enature au point d'acquérir la propriété de rompre l'agrégation des fibres du bois & de celle des os, même de fondre des métaux mous: elle acquiert aussi la propriété de devenir lumineuse; ce qui est démontré par le cercle de flamme qui sort par les commissures du digesteur de Papin: cette flamme n'est qu'une vapeur aqueuse, saturée de feu à un certain degré.

Mais lorsque l'eau est combinée en petite quantité avec une masse considérable de feu, alors elle est dissoute & absorbée par le feu qui lui communique sa propriété brûlante & lumineuse : comme ces deux corps sont essentiellement fluides, ils contiennent étant réunis, cette propriété & leur rarétabilité : l'eau alors est véritablement du feu, ou sous la forme de flamme visible, qui est visible, ou sous celle de vapeur si tenue, qu'elle est insensible aux yeux; mais elle se démontre par la propriété qu'elle a de brûler & de communiquer le feu.

La flamme n'est donc que le résultat de la combinaison du feu avec l'eau naturelle, ou avec celle qui provient de la décomposition des corps combustibles ou celle de l'atmosphère; elle est colorée par les parties charbonneuses infiniment déliées, qui se détachent des corps embrasés & entraînés par la grande raréfaction (1).

Dans les grands fours de réverbère, particulièrement ceux dans lesquels on cuit la porcelaine, lorsque le feu est monté à un degré d'intensité assez haut pour en purger la capacité intérieure de toute humidité & d'air grossier, alors l'eau élémentaire du bois posé sur les landiers, se combine avec le principe du feu, les particules charbonneuses & cendreuse, & ne forment ensemble qu'une masse de feu d'un blanc si éclatant, que l'intérieur du fourneau paroît comme un cristal transparent & resplendissant d'une lumière si éclatante, qu'elle ne permet pas aux yeux qui ne sont pas suffisamment exercés, de distinguer les gazettes qui contiennent les pièces de porcelaine, lesquelles sont elles mêmes saturées de la matière du feu. On ne voit point alors sortir de fumée du fourneau; tout est en incandescence; l'eau, le feu, les parcelles charbonneuses qui colorent ordinairement la fumée, les cendres ne forment ensemble qu'une masse diaphane & homogène de feu.

Si l'on cesse d'alimenter le feu du fourneau, conséquemment qu'aucune matière combustible ne fournisse plus d'eau pour former de la flamme, il n'en sort plus de l'intérieur du fourneau; mais la masse du feu qu'il renferme, tendant toujours à s'élever par la partie supérieure, ne commence à former de la flamme qu'au bord extérieur de la base du fourneau; c'est-à-dire, lorsque le principe du feu peut se combiner avec l'eau surabondante de l'atmosphère. Ceci est une nouvelle preuve que l'eau est nécessaire pour former de la flamme, & que l'eau est brûlante & ardente, lorsqu'elle est combinée avec le feu.

Je dois faire observer à l'appui de ce sentiment, que la flamme

(1) Voyez mes Mémoires de Physique sur l'art de fabriquer le fer, page 99, in-4°, chez Delalain, 1775.

que produisent les corps inflammables tels que les esprits ardents, les huiles éthérées, celles par expression, la cire, les raffines, les gommes, les résines, les bitumes & autres substances qui contiennent beaucoup de parties aqueuses, n'est que le produit de la combinaison du principe du feu avec l'eau essentielle de ces corps, laquelle souffre une décomposition qui fait entièrement disparaître sa forme élémentaire. Les observations suivantes sont encore des preuves incontestables de ce principe.

Lorsque l'on jette une petite quantité d'eau sur un très-grand feu, on voit bientôt s'élever une flamme qui ne provient que de la combinaison d'une petite portion d'eau avec le principe du feu.

Le bois verd brûlé en pleine campagne forme un feu bien plus âpre & plus ardent que le bois sec ; & les masses de flamme qui s'en élèvent, sont bien plus volumineuses, parce que le bois verd contient plus d'eau que le bois sec.

Si l'on jette de l'eau sur de l'huile enflammée, elle augmente la flamme, au lieu de l'éteindre.

J'ai remarqué dans plusieurs incendies publics, que l'eau lancée par les pompes augmentoit l'intensité des flammes, lorsqu'elles ne portoient pas sur les parties enflammées une quantité d'eau suffisante pour absorber les masses de feu.

Plusieurs ouvriers qui fondent des métaux, font passer une vapeur aqueuse par le foyer de leur fourneau, pour augmenter la force du feu & accélérer leur opération.

Dans les forges à fer, lorsque l'on mouille le feu avec deux, trois & quatre livres d'eau lancée sur les foyers des chaufferies & des affineries, il en résulte trois combinaisons, si celui qui a soin de bouger le feu, fait donner à l'écuelle à mouiller le tour de main nécessaire pour distribuer l'eau en nape sur l'étendue du foyer. Alors une partie de l'eau qui tombe sur la surface des charbons extérieurs, les éteint avec frémissement, parce qu'elle a communication avec l'air libre, & qu'étant supérieure en force aux parties ignées qu'elle touche, elle en absorbe le feu : elle est alors rarifiée en vapeurs visibles, première vue & première combinaison. L'autre portion de l'eau est attirée par le centre du foyer, qui prend plus d'activité par la combinaison de l'eau avec le principe du feu, seconde vue & seconde combinaison. Dans la première, c'est l'eau qui absorbe le feu & empêche les charbons de se contommer en pure perte ; dans la seconde, c'est le feu qui absorbe l'eau & qui en reçoit plus d'intensité. Enfin, l'eau réduite en vapeurs d'abord à la surface des contours du foyer, est poussée par l'aspiration dans l'intérieur du tuyau de la cheminée où elle est dissoute par la vive

chaleur qui y regne ; elle devient invisible, ainsi que celle qui s'est combinée dans le centre du foyer, jusqu'à ce que l'une & l'autre soient portées à une hauteur plus ou moins grande, suivant l'état de l'atmosphère : elle forme alors un nuage qui disparoît ensuite à mesure qu'il s'éleve au-dessus du point où il s'est formé, parce qu'il est redissous par l'air.

J'ai eu souvent occasion & la curiosité d'examiner avec attention ce phénomène, & j'ai toujours observé que plus le temps est froid & serain, plus le feu a de masse & d'activité, plus aussi l'eau dissoute par le feu, s'éleve à une plus grande hauteur en vapeurs invisibles, souvent de 15 à 20 toises. L'on voit alors se former tout-à-coup un nuage fortement agité sous une forme globuleuse ; bientôt il se déforme, devient chevelu, & disparoît enfin, à mesure qu'il est entraîné par l'air, ainsi que les brouillards se dissipent, à mesure que le soleil monte sur l'horizon.

Lorsque l'on jette environ une livre d'eau sur une grosse loupe de fer qui sort de l'affinerie & qui est trop fondante pour la soumettre à la percussion du marteau ; l'on ne voit point de vapeurs nébuleuses s'élever immédiatement au-dessus : l'eau roule sur la masse de ce métal ardent, sans presque le toucher, parce que les globules d'eau sont soulevés par le torrent des parties ignées qui s'en échappent & se combinent ensemble : mais si l'on fait attention à ce qui se passe à une certaine hauteur, on voit qu'à mesure que le feu & l'eau combinés s'élevent sous la forme d'une vapeur transparente & presque imperceptible, le feu est absorbé par l'air de l'atmosphère ; il quitte l'eau qu'il tenoit en dissolution ; laquelle reparoît bientôt sous la forme d'un brouillard épais, qui est redissout par l'air supérieur, à mesure qu'il s'éleve & qu'il s'éloigne du centre de la chaleur.

C'est ce qui est arrivé au peu d'eau que l'on a jettée sur une grande masse de verre en fusion, dans un pot de la glacerie de Saint-Gobin. L'eau ne pouvoit s'étendre sur la surface du verre, parce que la chaleur la soulevoit, & ses parties s'attirant mutuellement, elles se réunissoient en globules ; sous cette forme, l'eau présentoit peu de surface ; c'est ce qui a ralenti sa dissipation : la chaleur étant surabondante & infiniment supérieure à la quantité d'eau, celle-ci a été dissoute par le feu & s'est combinée avec cet élément ; en sorte qu'elle n'a point paru sous la forme d'une vapeur blanche & épaisse, mais avec les couleurs & la transparence du feu dont elle étoit vivement pénétrée & avec lequel elle étoit intimement combinée.

L'eau que l'on a jettée sur le verre en fusion, n'a point fait d'explosion, ainsi que celle que l'on jette sur l'argent, le cuivre, l'étain, la fonte de fer dans leur bain, parce que nul

corps dense, épais & solide, ne s'opposoit à son expansion, pas même de l'air grossier, parce que le feu qui l'environnoit, opéroit le vuide.

Il n'en est pas de même quand c'est le métal en fusion qui couvre une petite quantité d'eau cachée dans quelques parties du moule qui le reçoit : l'eau alors est raréfiée en raison de la masse de chaleur qui l'environne. Si la vapeur qu'elle forme & qui est douée d'une force centrifuge-immense, ne trouve point d'issue pour s'échapper dans l'atmosphère, elle presse avec impétuosité de toute part les corps qui l'environnent, & son effort étant toujours en raison de la résistance qu'elle éprouve, l'explosion qu'elle opère, est d'autant plus violente, que la masse qui cède à son action, a plus de poids & d'adhérence.

Il arrive cependant quelquefois que l'eau recouverte d'un métal en fusion ne fait point d'explosion : en voici un exemple fréquent dans les forges.

Si une masse de métal est assez fluide ou en assez grande quantité pour ne pas se figer promptement, en sorte que ses surfaces supérieures & inférieures soient refondues successivement par l'effet de la chaleur du centre & du mouvement de ses parties, pendant un certain temps, à mesure qu'elles prennent une première consistance : alors, la vapeur de l'eau pénètre la masse de métal fluide, y excite du tumulte & fait irruption par les bouillons qu'elle occasionne, jusqu'à ce qu'elle soit entièrement dissipée ; mais si le métal prend trop de consistance à l'endroit par lequel il touche l'eau, ne cédant plus alors à la pression de sa vapeur, il se fait une violente explosion, & le métal, partie figé & partie en fusion, éclate avec fracas & est lancé au loin, au grand danger des spectateurs & des bâtimens voisins.

Je puis dire ici avec Virgile,

*Quæque miserrima vidi,
Et quorum pars magna fui.*

car j'ai porté pendant six semaines à la jambe une brûlure très-grave, occasionnée par un jet de fonte de fer, lancé d'une masse de vingt-quatre quintaux, qui éclata entièrement par l'effet d'un peu d'eau qui se trouva nichée sous le moule qui la contenoit.

Le même accident n'arrive pas lorsque la masse d'eau est supérieure à celle du métal en fusion ; car on peut sans aucun danger faire couler plusieurs milliers de fonte de fer dans un courant d'eau : ce qui se pratique dans quelques forges : alors, l'eau qui est un grand conducteur de la chaleur, absorbe celle du métal à mesure qu'elle le reçoit.

L'on fait que des torrens de laves en fusion se précipitent des bouches des volcans dans des lacs, des fleuves & dans la mer, sans en soulever les eaux ni y occasionner de tonnerre ; parce que les masses d'eau sont supérieures à celle de la chaleur. Il n'en est pas de même lorsque l'action du feu d'un volcan aspire par des canaux souterrains l'eau de quelques amas voisins : cette eau est raréfiée en partie par la chaleur sous une masse énorme de matière en fusion pâteuse, qui résiste d'abord à sa pression : mais quand l'effort est devenu supérieur à la résistance, c'est alors qu'il se fait une explosion terrible qui porte des masses prodigieuses de matières confuses à des distances infinies, & cause dans l'intérieur des chaînes des montagnes des commotions qui se propagent dans une partie du globe.

D'après les différens phénomènes que je viens de détailler, de l'action réciproque que l'eau & le feu ont l'un sur l'autre, on peut conclure que l'eau que M. Deslandes a jetée sur du verre en fusion ne devoit point produire d'explosion ; parce que, 1°. elle étoit en trop petite quantité pour absorber la chaleur qui l'enviroinnoit & devenir l'agent principal ; 2°. qu'elle ne touchoit pas presque le verre, étant continuellement soulevée par la chaleur qui en sortoit ; 3°. à mesure qu'elle perdoit de son volume par la raréfaction, ses parties désunies étoient absorbées par le feu & se combinoient avec lui, de façon qu'ils ne formoient ensemble qu'une masse homogène enflammée, qui ne trouvoit point de résistance à son expansion, parce que l'intérieur du fourneau de la glacerie étoit purgé d'air grossier, & l'on sait que la poudre à canon ne fait point d'explosion dans le vuide ; à plus forte raison un peu d'eau réduite en vapeurs si tenue, qu'elle est invisible.

Si l'eau que l'on a jetée sur le verre eût pu pénétrer dans le fond du creuset sous la masse de verre en fusion, il y auroit eu alors ou un bouillonnement considérable, ou une explosion : c'est ce qui arrive dans l'étamage par immersion dans les fabriques de batterie de cuisine & de cuivre façon du levant en fer, dans lesquelles l'étameur rafraîchit dans l'eau les pièces, pour les plonger successivement humides dans le bain de l'étain, jusqu'à ce que l'étamage soit complet & uniforme, l'humidité fait éclater l'étain au point d'obliger l'étameur à porter un masque. Cette pratique est aussi vicieuse qu'elle est dangereuse.

Si on avoit jeté l'eau sur le pot dans le temps que le sel de verre est en effervescence sur la surface du verre, avant la combinaison de ces deux matières, alors l'eau par son poids pouvant s'insinuer entre le verre, qui occupe la partie inférieure du creuset & l'écume moussueuse du sel de verre, qui nage à la surface, il y auroit eu explosion & une

pluie de feu , par l'expansion subite de l'eau ferrée entre deux corps denses & chauds.

Puisque , dans ces observations , j'ai eu occasion de parler du procédé par lequel on réduit en gâteaux la rosette dans les fonderies en cuivre & les fust ou la fonte de fer dans quelques forges du nord , en jetant de l'eau sur ces métaux en bain , pour en consolider la surface , que l'on enlève successivement avec un travail aussi pénible qu'il est dangereux . je ne puis me dispenser de faire connoître que ce procédé est très-défectueux , & qu'il ne doit la continuité de son usage , qu'à une routine peu éclairée.

Les raisons qui me font désapprouver cette manipulation , sont 1°. qu'il se consomme , en pure perte , une grande partie des charbons que l'on est obligé d'enlever du foyer pour découvrir le bain.

2°. Que la suite nombreuse des opérations de ce procédé prolonge immentément le travail.

3°. Que les foyers se refroidissent , & par la longue interruption de l'action des soufflets , & par l'eau que l'on y répand.

4°. Que toute l'attention que l'on apporte pour découvrir le bain , il reste dans les contours de petits charbons , des fraïns embrasés qui sont soulevés rapidement par l'eau , & expoient les ouvriers à être brûlés & aveuglés. . .

5°. Que les ouvriers qui enlèvent avec des crochets les gâteaux qui se forment à la superficie du bain , sont vexés par une chaleur très-incommode.

6°. Que telles précautions que l'on prenne , il dégoutte toujours des grenailles de métal à demi-figé , qui se perdent dans les récremens du feu.

L'on peut par un autre moyen très-simple , beaucoup plus expéditif & moins dangereux , réduire la rosette & la fonte de fer en gâteaux ; ce moyen est usité déjà dans quelques forges françoises , où l'on purifie la fonte de fer par la macération , pour faire des carillons , & des aciers : voici comme l'on y procede.

Lorsque le métal est resté en bain un temps suffisant , pour opérer le départ des matieres hétérogenes , confondues avec les parties métalliques dans la matre de fer ; que ces matieres étrangères réduites en scorie fluides se sont écoulées par un égoût pratiqué au niveau de la surface du bain , on perce alors au bas du creuset , la brasque par le trou du *chio* , afin de donner issue au métal fluide , qui coule dans un moule plat & horizontal , dont le champ & les contours sont formés avec des fraïns humectés. Lorsque tout le métal que contenoit le creuset , est remis dans le moule en une couche d'environ un pouce & demi d'épaisseur , on le laisse un peu figer ; pendant ce temps , l'humidité du moule y excite un mouvement tumultueux qui le fait

bouillonner & le rend percé d'une infinité de petits trous & de cavités comme la pâte d'un pain bien levé. Le métal étant encore d'une consistance pâteuse, on trace à sa surface, avec un morceau de bois appointé, des traits qui la divisent en autant de parties que l'on juge à-propos, & sur les dimensions que l'on veut donner aux gâteaux. On jette aussi-tôt beaucoup d'eau sur le métal, afin de le décaper & l'aviver, c'est-à-dire; pour détacher des surfaces, le peu de scories qui peuvent y être adhérentes. Lorsque le métal est consolidé, mais encore rouge, on leve les gâteaux qui se séparent, suivant les divisions que l'on a tracées.

Cette opération, qui dure quelques minutes, se fait sans retarder celle de la fusion de la coulée qui doit succéder; le foyer n'est point refroidi; l'on ne perd ni temps, ni charbons, ni métal; les Ouvriers ne sont exposés à aucun danger, & la masse des gâteaux étant rendue bien cellulaire, elle est disposée à recevoir plus avantageusement l'impression du feu d'un second affinage.

Cette méthode devrait être généralement adoptée tant dans les forges où se fabriquent les carillons & les aciers par macération, que dans les fonderies de rosettes de cuivre.

Ce n'est que par les descriptions comparées des différentes manipulations usitées dans les travaux en grand de la métallurgie, que l'on parviendra à démontrer aux ouvriers qui y sont appliqués, même à ceux qui les dirigent, la nécessité de proscrire des méthodes vicieuses, pour en adopter de meilleures; mais la plupart de ceux qui ont décrit les travaux du fer & de l'acier, n'ont point rempli ce point de vue important aux progrès de nos manufactures: n'étant point artistes, ils ont décrit aridement des opérations dont ils n'avoient apperçu que les mouvemens, sans approfondir ni en sentir le but; c'est cette tâche que je me propose de remplir, & dont je m'occupe.



E X T R A I T
D ' U N M É M O I R E

Sur la Météorologie de M. VAN-Swinden, Professeur de Philosophie en l'Université de Franeker en Frise, Correspondant de l'Académie Royale des Sciences de Paris, des Sociétés de Harlem & d'Utrecht, &c., qui contient les résultats des Observations faites, par ce Savant, à Franeker, pendant l'année 1777.

Par le Pere COTTE, Prêtre de l'Oratoire, Curé de Montmorency, Correspondant de l'Académie Royale des Sciences, des Sociétés Royales de Médecine de Paris, & d'Agriculture de Laon.

J'AI cité avec l'éloge dans la *Connoissance des Temps*, année 1779; page 310, un Mémoire que M. *Van Swinden* m'avoit envoyé, & qui contenoit les résultats des observations météorologiques faites à Franeker en Frise, en 1776. J'avois annoncé que je tâcherois de faire jouir le public du travail de ce laborieux physicien; j'ai présenté son Mémoire à l'académie des sciences qui l'a jugé digne de paroître dans un des volumes des *Savans Etrangers*. Le même savant professeur vient de m'adresser un second Mémoire sur les observations qu'il a faites en 1777. Je crois que les physiciens me fauront gré de publier ce Mémoire par la voie du *Journal de Physique*. Ils verront que les éloges que j'ai donnés au travail de M. *Van-Swinden*, sont encore bien au-dessous de ce qu'il mérite. La lecture de ce Mémoire fera connoître avec quelle sagacité cet habile physicien a su tirer tout le parti possible de ses observations; on jugera de son zèle & de sa patience par le travail long & pénible qu'il a exigé de lui; & ce travail sera un excellent modele à suivre pour quiconque voudra se donner la peine de rédiger ses observations sur le même plan.

Le Mémoire de M. *Van-Swinden* contient un grand nombre de tables que je supprimerai, me contentant de tracer le plan de chaque table, & d'en présenter les résultats intéressans, d'après

298 OBSERVATIONS SUR LA PHYSIQUE,
l'auteur lui-même. Si je retranche ces tables, ce n'est pas que je les regarde comme inutiles; je veux seulement réduire ce Mémoire de manière qu'il n'excede pas les bornes qu'exige le recueil intéressant dans lequel je le fais paroître.

ARTICLE PREMIER.

Résultats généraux des hauteurs du Thermometre.

M. Van-Swinden fait usage d'un thermometre à mercure, & suivant l'échelle de *Fahrenheit*, suspendu à l'air libre & élevé de 15 pieds au-dessus du sol d'un jardin. Il l'observe souvent dans le jour; mais il ne marque dans son Journal particulier que les observations faites à 6 h. & à 10 h. du matin, & à 2 h., 6 h. & 10 h. du soir. Il marque aussi tous les jours le *maximum* de la variation qui se fait en quatre heures consécutives, & le terme moyen ou la chaleur moyenne du jour, avec la différence qu'il y a entre cette chaleur & celle de la veille; c'est ce qu'on voit dans la première table de son Mémoire, dont voici le plan. On y voit pour chaque mois de l'année, pour chaque trimestre, pour chaque semestre, & pour l'année entière; 1°. le *maximum*, le *minimum* de la variation du thermometre, & la différence avec la chaleur moyenne conclue de la somme des observations du mois, divisée par le nombre des observations. 2°. La plus grande & la moyenne variation du matin au soir & pendant la nuit. 3°. Les plus grandes variations en quatre heures de suite & en vingt-quatre heures. 4°. Enfin les variations des chaleurs moyennes de deux jours consécutifs: cette table renferme 16 colonnes.

Il résulte de cette table, 1°. que les variations extrêmes de chaleur, ou les différences entre le *maximum* & le *minimum* de chaleur pour chaque mois, sont plus petites dans les mois d'été que dans ceux d'hiver. 2°. Que les *maxima* des variations diurnes, ont été les plus petits dans les mois d'hiver, & les plus grands au commencement du printemps, à la fin de l'été, & en été même. 3°. Que les variations diurnes moyennes ont été beaucoup plus grandes en été qu'en hiver. 4°. Que les variations qui se font de jour en 4 heures de temps, sont en général, plus fortes dans les mois d'été que dans ceux d'hiver. 5°. Que les *maxima* des variations nocturnes, n'ont paru suivre de loi constante, mais que les termes moyens de ces mêmes variations ont été plus grands en été qu'en hiver. 6°. Enfin, que les plus grandes variations qui se font en 24 heures, ainsi que les changemens de chaleur moyenne pendant deux jours consécutifs, ont été plus considérables en hiver qu'en été.

Ces conclusions particulières mènent à cette conclusion générale, que les différentes variations qu'éprouve le thermomètre, ne suivent pas la même loi, & ne sont pas par conséquent, produites par les mêmes causes. M. *Van-Swinden* se propose de discuter ce fait, lorsqu'il comparera le résultat de toutes les observations qu'il a faites depuis 1771.

Les grandes variations que le thermomètre éprouve, sont voir combien le climat que l'auteur a cité, est variable. La plus grande variation du matin au soir, a été de 29 d. le 11 avril. La plus grande, en 24 heures, a été de 28 d. du 27 au 28 avril, & la plus grande, dans l'espace de 4 heures, a été de 20 d. le 16 septembre.

A R T I C L E II.

Examen de l'influence que la Lune peut avoir sur les gelées.

L'auteur indique dans une table divisée en deux colonnes, les différentes époques des gelées & des dégels qui ont eu lieu depuis le 29 décembre 1776 jusqu'au mois d'avril 1777, & celles des mois d'octobre & décembre de cette dernière année, & il marque dans une colonne correspondante les points lunaires qui ont concouru avec ces différentes époques; savoir les nouvelles & pleines lunes, les deux quadratures, les quatrièmes jours avant & après les syzgies, les apogées & les périgées; les équinoxes lunaires ascendants & descendants, & les lunisices boréal & austral. (Tous ces points sont marqués dans la Connaissance des Temps pour chaque année, dans la colonne qui indique la déclinaison de la Lune, & dans la Table des observations à faire chaque mois, où l'on trouve les jours de l'apogée & du périgée de la Lune.) M. *Van-Swinden* conclut de cette Table, comme il l'a fait en 1776, qu'il paroît que la Lune a eu quelque influence sur la gelée; mais il remarque, avec raison, qu'il ne seroit pas prudent de déduire quelque chose de certain d'un si petit nombre d'observations.

A R T I C L E III.

Résultats généraux des hauteurs du Baromètre.

La Table qui contient les observations du Baromètre pour chaque mois, est calquée sur le même modèle que celle dont j'ai donné la description en parlant du thermomètre. Je passe donc aux conséquences que l'auteur tire de cette table.

1°. La plus grande & la plus petite élévation du mercure pour

toute l'année, ont eu lieu toutes deux en décembre, & même à sept jours de distance, ce qui est très-rare. La même élévation extrême avoit aussi eu lieu en octobre. 2°. Les plus grandes variations ont eu lieu en décembre, octobre, septembre, juin & août; & les plus petites variations, en décembre, mars, août, octobre, janvier & novembre. 3°. L'élévation moyenne du mercure a été beaucoup plus petite en février, mars, décembre & mai, qu'en aucun des autres mois; & au contraire, elle a été beaucoup plus grande en septembre & en août. La plus grande différence entre les élévations extrêmes des autres mois, ne monte qu'à 2 lignes, ce qui est cependant une fois plus fort qu'en 1776. En général, la plus grande différence entre les termes moyens, se monte, cette année, à $3 \frac{1}{2}$ lig. Elle n'avoit été, en 1776, que de $1 \frac{1}{2}$ lig. 4°. Les élévations moyennes du mercure, ont été en général plus grandes en été qu'en hiver; le contraire a eu plus ou moins lieu pour les *maxima* & les *minima*. 5°. Les plus grandes élévations de chaque mois, & en général, les élévations extrêmes, ont eu lieu en hiver, c'est ce qui arrive assez généralement par-tout; la même chose a lieu pour le thermometre. 6°. Les plus grandes variations diurnes ont été fort mêlées dans les différens mois; mais en général, le mois d'août excepté, elles ont eu lieu en hiver. Les variations diurnes, moyennes, ont été constamment plus fortes dans les mois d'hiver; nous avons vu que le contraire avoit eu lieu pour le thermometre: les variations du barometre ne dépendent donc pas, du moins en entier, des variations de chaleur dans l'athmosphère. 7°. La même chose a eu lieu, mais avec plus d'exception, sur-tout en août, pour les *maxima* des variations qui se font en 4 h & en 24 h. Nous avons remarqué le contraire, en parlant du thermometre, à l'égard des *maxima* de variation en 4 heures. 8°. Les plus grandes variations nocturnes, ont été en général, mais avec plusieurs exceptions, plus grandes en hiver qu'en été; ce qui a eu lieu constamment pour les termes moyens. Le thermometre a suivi une marche contraire. Remarquons encore que la variation nocturne moyenne, a été à peu près la moitié de la variation diurne moyenne. 9°. Les variations qui se font dans la hauteur moyenne du mercure entre deux jours consécutifs, ont été constamment, quant aux termes moyens, & fréquemment quant aux *maxima*, plus grandes en hiver qu'en été. La même chose a eu lieu pour le thermometre.

Il résulte de cette discussion, que les variations barométriques ne suivent pas toutes la même loi, & que les loix qu'elles suivent, ne sont pas toujours celles qui ont lieu pour les variations du thermometre.

La plus grande variation diurne, observée dans l'année a été de

7 $\frac{1}{2}$ lig. en montant, le 31 août, jour d'une violente tempête qui venoit de l'ouest. La plus grande variation, depuis 6 heures du matin d'un jour à pareille heure du lendemain, a été de 9 lignes du 30 au 31 août; & la plus grande, en 24 heures, a été de 10 $\frac{1}{4}$ lignes du 3 au 4 décembre. La plus grande variation en 4 heures, a été de 3 $\frac{1}{4}$ lig. Le 28 de novembre, jour de tempête, le mercure avoit considérablement baissé depuis le 26; il baissoit encore le matin du 26 jusqu'à midi ou une heure, par un vent d'ouest-sud-ouest. Mais entre midi & une heure, le vent changea tout à coup, il devint nord-ouest & très-impétueux. Le mercure monta aussi-tôt & avec tant de célérité qu'entre 3 & 4 heures il monta de 1 $\frac{1}{2}$ ligne. Le 31 août il monta aussi de 1 $\frac{1}{8}$ ligne entre midi & une heure; le vent ayant aussi changé subitement du nord au nord-ouest, & restant très-violent.

A R T I C L E I V.

Examen de la question : Si le Barometre est sujet à quelque variation diurne périodique?

M. *Van-Swinden* avoit remarqué, dans son Mémoire sur les observations de 1776, qu'il étoit très-probable qu'il y avoit eu cette année-là une oscillation périodique dans le barometre, dont le *maximum* a eu lieu vers une heure, & dont les extrêmes ont été observés à 6 h. du matin & vers 6 h. du soir, & qu'après cette période, il y en avoit eu une seconde, ou peut-être seulement une vacillation peu réglée; il ajoutoit qu'il y avoit eu, les années précédentes, un mouvement pareil, mais accompagné d'un plus grand nombre d'exceptions. Ses occupations multipliées ne lui ayant pas permis d'observer cette année aussi souvent, il se contenta de donner ici les résultats moyens des observations faites tous les jours à 6 h. & 10 h. du matin, & à 2 h., 6 h. & 10 h. du soir; & il conclut de cette table qu'il n'y a point eu cette année d'uniformité dans la variation diurne du barometre. Peut-être cette uniformité, si elle a lieu en général, a-t-elle été troublée par quelques causes accidentelles qui ont en effet paru être puissantes, puisque le mercure a éprouvé beaucoup de variations.

A R T I C L E V.

Tableau de la marche du Barometre.

M. *Van-Swinden*, dans une grande table qui occupe six pages, indique, pour chaque mois, les jours où le mercure a été ascendant

& ceux où il a été descendant; il marque la quantité de cette variation, avec les vents & l'état du ciel qui y correspondoient; les jours de la lune & ses différentes positions par rapport à la terre. Cette grande table est suivie d'une autre plus petite qui est le résultat de la précédente; on y voit combien de fois le mercure a été *ascendant* ou *descendant* ou *stationnaire*, ou à peu près *stationnaire* chaque mois de l'année; d'où il tire les conséquences suivantes: savoir, 1°. que la pression de l'atmosphère est très-inconstante en Hollande, puisque sur 365 jours, il y a eu 264 oscillations; ce qui fait à peu près une oscillation toutes les 33 heures. Ainsi, en Hollande, le mercure ne reste pas 33 heures sans devenir *ascendant*, de *descendant* qu'il étoit, & *vice versa*. La même chose a eu lieu en 1776. 2°. Le nombre de fois que le mercure a été ascendant ou descendant, a été, de même qu'en 1776, un peu plus grand en été qu'en hiver, mais la différence est très-petite. 3°. Le mercure n'a été stationnaire que dix ou douze fois; il ne l'est donc qu'environ une par mois; mais ces repos ont été bien plus fréquens en été qu'en hiver.

A R T I C L E V I.

Examen de la question : Si les vents ont eu de l'influence sur le Baromètre?

Cet article commence par une table, dans laquelle l'Auteur indique, pour chaque mois, combien de fois le mercure a été *ascendant* ou *descendant*, lorsque les différens vents, qu'il divise en 8 rumb, ont soufflé. Il résulte de cette table, que le mercure, a en général, monté & descendu par tout vent, & que le vent a été fort variable pendant les élévations & pendant les abaissemens, puisqu'il y a eu 518 vents différens par 264 oscillations du mercure; & par conséquent, à très-peu-près, deux vents pour une oscillation. Il en résulte encore, que les vents ont été à-peu-près également variables pendant les élévations du mercure & pendant ses abaissemens: le contraire a eu lieu en 1776.

Cette table offre cependant quelque chose de régulier; car 1°. il est clair, quoiqu'il y ait eu bien des irrégularités dans l'ordre des mois, que les vents qui ont concouru avec les élévations du mercure, ont été plus variables en hiver qu'en été; & au contraire, plus en été qu'en hiver pour ceux qui ont concouru avec les abaissemens. Phénomène remarquable, ajoute l'auteur, & qui a eu également lieu en 1776. 2°. Les vents de nord-ouest & de sud-ouest paroissent avoir été les plus fréquens pendant les élévations du mercure, & ceux de sud-ouest, sud-est, & nord-ouest, l'ont été davan-

tage pendant les abaissemens. Mais il faut remarquer que les vents de nord-ouest & de sud-ouest ont dominé pendant l'année, & que cette façon de considérer la chose, pourroit induire en erreur, à moins qu'on ne considérât chaque nombre en proportion du nombre de fois que ce vent a régné pendant toute l'année; l'auteur aime donc mieux considérer les mêmes vents qui ont régné dans l'abaissement & dans l'élévation du mercure; & comme le nombre total est à peu près égal, on n'a pas besoin de faire de réduction. Voici donc comment raisonne notre habile professeur.

Les vents entre N. & E.	N. & E.	Comme 43 : 27 = 1, 5 : 1.
N.	N.	13 : 7 = 4, 3 : 1.
N. & O.	N & O.	82 : 50 = 1, 6 : 1.
O.	O.	29 : 24 = 1, 2 : 1.
O. & S.	O. & S.	51 : 73 = 0, 7 : 1.
S.	S.	14 : 19 = 0, 7 : 1.
S. & E.	S. & E.	23 : 52 = 0, 4 : 1.
E.	E.	5 : 10 = 0, 5 : 1.

D'où il conclut que l'influence des vents pendant l'abaissement, a été moins grande cette année qu'en 1776, cependant, le Sud-Est & l'est ont eu une influence très-marquée sur l'abaissement, & les vents de nord nord-ouest & nord-est, en ont eu une très-marquée sur l'élévation, & les quatre vents qui ont été cette année les plus fréquens pendant l'élévation ou l'abaissement, l'avoient été aussi en 1776. La fréquence des vents qui tiennent du nord; savoir, ceux de nord-est, nord & nord-ouest, a été pendant l'élévation, à celle de ces mêmes vents pendant l'abaissement, comme 188 : 80 = 1, 7 : 1. Celle des vents d'ouest savoir, nord-ouest, ouest & sud-ouest, comme 162 : 147 = 1, 1 : 1., ainsi à peu près égaux. Celle des vents qui tiennent du sud; savoir, sud-ouest, sud & sud-est, comme 144 : 88 = 1, 64 : 1. Ceux qui tiennent de l'est, savoir, nord-est, est & sud-est, comme 84 : 71 = 1, 2 : 1.

Il suit de cette discussion, que la prépondérance des vents qui tirent du nord pendant l'élévation, ne paroît pas avoir été due cette année aux vents d'ouest ou d'est qui y ont été mêlés; & au contraire, la prépondérance des vents qui tiennent du sud pendant l'abaissement, paroît avoir été due, en grande partie, aux vents d'est; car ceux qui tiennent de l'est sans tenir du nord, c'est-à-

304 OBSERVATIONS SUR LA PHYSIQUE;
dire, les vents d'est, & entre est & sud, ont été pendant l'abais-
sement, aux mêmes vents pendant l'élévation, comme 52 à 28 = 2, 2:1.
Le contraire a eu lieu en 1776.

La méthode ingénieuse que M. Van-Swinden a suivie, prouve évi-
demment l'influence des vents sur la pression de l'atmosphère, & fait
voir que le mercure est, en général, plus haut par les vents de Nord,
nord-est, nord-ouest, & ouest, que par ceux de sud, sud-est,
sud-ouest & est, puisqu'il monte par l'action des premiers, & baisse
par celle des derniers. M. Horsley, (*Philos. Transf. vol. 63 & 66*) a
employé une autre méthode pour prévenir cette dernière proposi-
tion; il a pris les élévations moyennes pour chacune des vents nord,
nord-est, &c., & il a trouvé que les termes moyens de toutes ces
élévations, ont été, en 1774, plus grands pour les vents compris
entre le ouest sud-ouest inclusivement, & l'est-nord-est exclusiv-
ement; passant par l'ouest & le nord, qu'entre l'est-nord est exclu-
sivement, & le ouest-sud-ouest inclusivement, passant par le sud
& par l'est. M. Van-Swinden ajoute ici la liste des vents qui ont
régné les jours de la plus grande élévation & du plus grand abais-
sement de chaque mois; il en résulte que des douze *maxima* d'élé-
vation, il y en a eu neuf accompagnés des vents qui tenoient du
nord, & de ceux-là, il y en a eu cinq qui tenoient de l'est. Des
douze *maxima* d'abaissement, il y en a eu sept accompagnés de
vents qui tenoient du sud, & entre ceux-ci, il y en a eu cinq
qui tenoient de l'ouest. Les vents qui ont le plus d'influence sur
le barometre, ne sont donc pas ceux qui ont constamment régné
quand le mercure a été à la plus grande ou à la plus petite élé-
vation.

A R T I C L E V I I.

Examen sur la question : Si la pluie, la neige ou les brouillards
ont eu de l'influence sur le Barometre.

L'auteur indique dans une Table combien de fois il est tombé
de la pluie, de la neige ou de la grêle, & combien de fois il y
a eu du brouillard à chaque élévation ou abaissement du mercure.
Il suit de cette table, que les abaissens ont été plus fréquens
que les élévations, lorsqu'il a plu dans la raison de 58 à 37 =
1, 6 est à 1. Mais la proportion a été beaucoup plus grande en hiver
qu'en été; car en hiver elle a été de 2, 2:1, & en été, de 1, 3:1.
Le brouillard paroît avoir eu quelque influence; mais le nombre
des

SUR L'HIST. NATURELLE ET LES ARTS. 305
des observations est trop petit. La neige & la grêle n'en paroissent pas avoir eu (1).

A R T I C L E V I I I.

Examen de la question : Si la lune a eu quelque influence sur le Barometre ?

P R E M I E R E X A M E N.

Table qui indique combien de fois chacun des douze points de la lune, dont j'ai parlé Article II, s'est rencontré dans le temps que le mercure montoit ou descendoit ; d'où il résulte que les jours où le mercure a été stationnaire, on a eu une fois nouvelle lune le 8 février ; une fois dernier quartier, le premier avril ; une fois le quatrième jour avant ou après les syzigies le 26 février ; deux fois, lune stationn. austr., le 14 août & le 11 septembre ; une fois, apogée le 6 septembre ; une fois, périgée le 11 décembre. Voici les conséquences les plus générales ; 1°. Les syzigies n'ont pas eu beaucoup d'influence, comme en 1776 ; 2°. Les quadratures ont été toutes deux plus fréquentes pendant l'abaissement que pendant l'élévation du mercure ; cela a eu lieu en 1776, pour la première quadrature ; mais le contraire a eu lieu pour la seconde. 3°. L'apogée & le périgée ont été tous deux plus fréquens pendant l'élévation que pendant l'abaissement du mercure. Ce dernier fait est contraire à ce qu'on pourroit soupçonner de théorique, & à ce qui a eu lieu en 1776. 4°. Les équinoxes lunaires ont été plus fréquens pendant l'élévation que pendant l'abaissement, dans la proportion de 16 à 11 ; mais l'équinoxe ascendant paroît avoir eu le plus de poids. 5°. Les lunistices en général, ont peu influé. Si on les prend séparément, ils ont influé en sens contraire ; le boréal a été le plus fréquent dans les élévations, & l'austral dans les abaissemens. 6°. Les quatrièmes jours avant & après les syzigies ont été les plus fréquens pendant les abaissemens, dans la proportion de 24 à 22. Telles sont les conséquences que présente le premier examen.

S E C O N D E X A M E N.

Un des principaux points de la théorie de M. *Toaldo*, c'est l'influence que les points lunaires ont sur les changemens de temps.

(1) J'ai fait, en 1776, un pareil travail sur mes observations faites à Montmorency depuis 1767 ; je me propose de les publier dans ce Recueil, avec l'agrément de son auteur.

M. *Van-Swinden* examine donc ici si ces points lunaires influent à rendre le mercure montant de descendant qu'il étoit, & *vice versâ*. Il a donc dressé une Table qui présente les résultats de ces recherches, & que je placeral ici, parce qu'elle est fort courte.

Sur 13 N. L.	7	7.	Sur 14 Apog	6.	6 = 14.
12 P. L.	11.	7.	12 Périg.	4.	7 = 11.
12 P. Q.	5.	5.	13 Equin. asc.	5.	6 = 11.
13 D. Q.	4.	5.	14 Equin. desc.	9.	4 = 13.
49 Q ^{es} jou.	18.	16.	13 Lunif. bor.	7.	4 = 13.
	Il y en a eu	Qui ont rendu le mercure de descendant, montant. &		Qui ont rendu le mercure de montant, descendant, &	Qui ont rendu le mercure de descendant, montant.
			Il y en a eu		
			14 Lunif. austr.	7.	5 = 12.

Il paroît par cette Table, que les points lunaires ont une influence très-remarquable sur le barometre; elle l'est peut-être encore plus qu'elle ne le paroît; car treize jours de nouvelle lune, par exemple, ne devoient produire que $9\frac{1}{2}$ oscillations, puisqu'il ne se fait, l'un portant l'autre, qu'une oscillation toutes les 33 heures, au lieu qu'il y en a eu réellement 14. Il faut remarquer que le même point exclut quelquefois les deux influences: M. *Van-Swinden* en donne des exemples; il paroît donc se faire que le nombre des changemens surpassa quelquefois le nombre de fois que le point en question a eu lieu; l'Auteur ne prétend pas que le mercure soit monté ou descendu précisément, parce que la lune étoit dans tel ou tel point; il veut faire voir seulement la simultanéité des deux effets.

TROISIEME EXAMEN.

J'avois indiqué dans mon *Traité de Météorologie* (page 562) une autre maniere de déterminer l'influence de points lunaires sur le barometre, en prenant ses élévations moyennes pour chaque jour où les points lunaires ont eu lieu; M. *Toaldo* a fait la même chose dans son Mémoire couronné, & M. *Lambert*, dans les *nouveaux Mémoires de Berlin*, année 1771; page 73. M. *Van-Swinden* suit ici le même plan dans une Table qui indique pour chaque mois les hauteurs moyennes du mercure, correspondantes aux jours des points lunaires à la veille & au lendemain de chacun de ces jours; il suit de cette Table, 1^o que le mercure a été plus élevé aux jours des quadratures qu'à ceux des syzigies; ce qui est con-

SUR L'HIST. NATURELLE ET LES ARTS:

forme à ce qu'on pourroit supposer de théorique, & aux résultats que M. *Toaldo* a publiés. 2°. Qu'il a été plus élevé pendant les syzigies de la lune que pendant l'apogée; ce qui paroît d'abord contraire à la théorie & aux résultats généraux des observations discutées par M. *Toaldo*; mais l'on remarquera que M. *Toaldo* lui-même a rencontré de pareilles exceptions: d'ailleurs, l'apogée de M. *Lambert* a trouvé que le mercure est moins élevé dans les apogées que dans les syzigies. J'ajouterai que cette théorie de M. *Toaldo* n'est pas encore assez prouvée par un nombre suffisant d'observations, pour qu'on puisse exiger qu'elle ne soit sujette à aucune exception; elle a le mérite de la nouveauté; elle présente de nouveaux points de vue intéressans aux Observateur; mais tant de causes influent sur les variations de l'atmosphère, qu'il sera toujours très-difficile de démêler la véritable influence de la lune. M. *Toaldo* établit douze points lunaires; plus la rencontre de certains points lunaires avec des points solaires; le temps est si variable, dans ces pays-ci sur-tout, qu'il n'est gueres possible qu'en établissant un si grand nombre d'époques, il ne se rencontre pas dans quelques-unes une certaine uniformité. Doit-on l'attribuer aux points lunaires? c'est ce que je ne voudrois pas décider; toutes les recherches que j'ai faites jusqu'à-présent sur cet objet ne m'ont point satisfait; & tant que je ne verrai pas clair, je suspendrai mon opinion & je n'ajouterai point foi aux prédictions qu'on me fera, fondées sur ce prétendu accord des températures avec les points lunaires, comme fait M. *Toaldo* dans le Calendrier qu'il s'est engagé de publier tous les ans. Je voudrois qu'à la fin de chaque année il publiât aussi son Journal Météorologique, pour qu'on fût en état de vérifier ses prédictions. Les seules observations qui pourroient nous éclairer sur cette matière, sont celles qui seroient faites dans des pays voisins de l'Equateur, où la marche du mercure ne varie presque pas, où les vents sont fixes & constans, tandis que les changemens continuels qu'ils éprouvent ici, sont une source de variations dans l'état de l'atmosphère & dans la marche du barometre.

A R T I C L E I X.

Etat de l'Atmosphère.

Une table très-bien faite présente pour chaque mois, pour chaque trimestre, pour chaque semestre & pour toute l'année, le nombre des jours serens & couverts, à moitié couverts de pluie, de grêle, de neige, de brouillards, d'éclairs, de tonnerre. M. *Van-*

Swinden entend par jours *serains* ceux où il n'y a eu aucun nuage pendant tou le jour, à moitié *serains* ou à moitié *couverts*, ceux qui sont mêlés de nuages & de soleil, ou de ciel étoilé; & *couverts*, ceux qui sont couverts tout le jour, sans que le soleil ou les étoiles paroissent. Quand il fait de l'orage, il distingue trois cas qui sont désignés dans la table; favoir, tonnerre sans éclairs, éclairs sans tonnerre, & tonnerre accompagné d'éclairs. Il marque aussi chaque mois, quel est le plus grand nombre de jours serains ou couverts qu'il y a eu sans interruption; c'est une chose à laquelle il faut avoir égard, & qui peut causer des différences dans les climats. Supposons deux pays, par exemple, qui aient chacun 183 jours couverts & autant de serains, ils différeront beaucoup, si ces jours se fuivoient alternativement dans l'un; & s'il y avoit, au contraire, dans l'autre 20 jours serains de suite, par exemple, & autant de couverts.

Il suit de la table dont je viens de parler, 1°. que le plus grand nombre de jours serains qu'il y a eu de suite, a été de 3; favoir, les 25, 26 & 27 Septembre, & les 21, 22 & 23 octobre. 2°. Que les plus grand nombre des jours couverts qu'il y ait eu de suite, a été de 7; favoir, du 25 jusqu'au 31 décembre.

M. Van-Swinden a observé deux parasélenes, les 17 & 18 février; une lumière zodiacale, le 11 mars, & 36 aurores boréales, favoir, une en janvier, le 28; — 2 en février, les 5 & 26; — 6 en mars, les 6, 10, 11, 12, 22 & 29; — 5 en avril, les 4, 5, 7, 8 & 9; — 3 en mai, les 5, 30 & 31; — une en juin, le 28; — 3 en août, les 6, 24 & 27; — 3 en septembre, les 7, 24 & 28; — 5 en octobre, les 8, 10, 22, 24 & 25; — 4 en novembre, les 3, 7, 21 & 27; & 3 en décembre; les 3, 6 & 18. Quelques-unes de ces aurores boréales ont été très-belles & ont puissamment agité l'aiguille aimantée. Outre ces aurores boréales bien décidées, l'auteur a eu soupçon de l'apparition de ce phénomène le 28 mars, le premier avril, le premier mai, le premier juin, le 23 septembre, les 17 & 25 octobre, & le 22 novembre.

A R T I C L E X.

De l'Evaporation & des Quantités de pluie & de neige.

Il résulte de la table des quantités d'évaporation, de pluie & de neige 1°. que la quantité de pluie a été de 22 po., 4, 87 lig., mesure du Rhin, (ou 21 po. 4 lig., mesure de France). 2°. Que la neige a fourni 11, 335 lig. d'eau (10, 4 lig.); de sorte qu'il ne reste réellement que 21 po. 5, 535 lig. pour la pluie seule, (20 po.

4 lig.) 3°. L'évaporation a été de 21 po. (24 lig. (20 po. 1 lig.)
 La plus forte neige a fourni 1,7 lig. d'eau (0,91 lig.) Elle est tombée
 le 30 décembre.

Le premier janvier, la densité de l'eau étoit à celle de la neige
 comme. 31,4 : 1.
 6 ——— 10,44 : 1.
 7 ——— 11,54 : 1.
 8 ——— 8,6 : 1.
 9 ——— 6,0 : 1.
 22 ——— 13,2 : 1.
 16 Février 13,0 : 2.

Terme moyen des sept observations . . . 13,31 : 1°
 ou en omettant le N°. 1^{er}, qui est très-extraordinaire . 10,36 : 1°

A R T I C L E X I.

Examen de la Question: Si les Vents ont eu de l'influence sur la
 Pluie & la Neige?

Table qui contient le nombre de fois que chaque vent a régné
 les jours qu'il a plu. Il suit de cette table, que les vents ont été
 assez variables; & en comparant chaque nombre des vents qui ont
 régné aux nombres correspondans des jours de pluie, il s'ensuit
 que c'est en été que les vents ont été les plus variables, Il résulte
 de cette table, que les vents de nord-ouest, de sud-ouest & de
 sud-est ont été les plus pluvieux. A l'égard du vent de nord-
 ouest, il faut observer que les pluies qui tombent pendant que ce
 vent souffle sont souvent très-petites ou de simples gouttes, ou
 enfin, ces pluies sont accompagnées de neige ou de grêle. De sorte
 que le vent de sud-ouest est le plus pluvieux. Ceux de nord, d'est
 & de sud le sont très-peu. Il est à remarquer que le vent d'est &
 de sud, qui sont du nombre de ceux qui font le plus baisser le ba-
 rometre sont les moins pluvieux; & que le vent de sud-ouest est
 plus pluvieux que le sud-est quoiqu'il fasse moins baisser le barome-
 tre. A l'égard de la neige, les vents de nord-ouest & de sud-est sont
 ceux par lesquels il a neigé le plus fréquemment, & ceux de l'est,
 du sud, de l'ouest & même du nord sont ceux par lesquels il a
 neigé le moins ou point du tout.

ARTICLE XII.

Etats des vents qui ont régné.

L'exacte observateur de Franeker réduit à huit les 32 airs de vents. D'abord les vents purs de nord, de sud, d'est, & d'ouest. Ensuite les vents composés, nord-ouest, sud-ouest, sud-est, nord-est. Il a réduit à mille les observations faites chaque mois, quoiqu'il observe les vents presque à toute heure, & il rapporte dans une table le nombre de fois que chacun des huit vents a régné chaque mois, chaque trimestre, chaque semestre & toute l'année.

Il résulte de cette table, que les vents de nord-ouest, sud-ouest, sud-est & nord-est ont été les plus fréquens, & que l'ouest a été le plus fréquent des vents simples. Le vent de nord-ouest a considérablement prédominé en juillet, en juin, en novembre, en septembre, en avril & même toute l'année, ce qui n'a pas encore eu lieu depuis que l'auteur observe. Sa prépondérance a été très-considérable en été, aussi celui-ci a-t-il été très-froid & très-désagréable. Les vents qui tiennent du sud ont tous prévalu en hiver, ainsi que l'est, le nord & le nord-est; l'ouest seul est excepté. Il résulte encore que les vents qui tiennent de l'ouest; savoir, les nord-ouest, ouest, sud-ouest ont été à ceux qui tiennent de l'est; savoir, le nord-est, est, sud-est, comme 7631 à 3708=206 : 100.

Ceux qui tiennent du sud à ceux qui tiennent du nord, comme 5027 à 6003=83 ; 4 : 100. Proportion qui n'a pas eu lieu depuis que M. *Van-Swinden* observe.

Enfin les vents qui tiennent du sud & de l'ouest ont été à ceux qui tiennent du nord & de l'est, comme 145 : 100.

L'auteur considère ensuite les subdivisions des vents nord-est, nord-ouest, sud-ouest, sud-est, dont il donne une table d'où il tire des conséquences sur les points de l'horizon qui ont le plus influé sur la direction des vents, & il en tire cette conséquence générale, que les vents compris par l'ouest, entre les nord-ouest & sud-ouest inclusivement, & les vents compris par l'est, entre les nord-est & le sud-est inclusivement, sont aux vents compris par le nord, entre les nord-ouest & sud-ouest exclusivement, & par le sud, entre le nord-est & le sud-est exclusivement, comme 2, 7 : 1, prépondérance remarquable: la proportion est la même qu'en 1776.

Enfin, l'habile professeur de Franeker présent dans une table; 1°. le nombre des jours entiers que chaque vent a régné réellement

2°. le nombre des jours entiers que deux vents différens ont régné, en marquant en même-temps quels font ces vents ; il en conclut , 1°. , que les jours où il n'a régné qu'un vent , ont été un peu plus fréquens en hiver qu'en été , & que leur somme ne fait guere que les $\frac{2}{7}$ de l'année ; 2°. que les jours où il n'a régné que deux vents , ont été à peu près égaux dans les deux saisons , & que leur somme ne fait guere que les $\frac{4}{7}$ de l'année ; 3°. que les jours où il a régné trois vents font un peu plus de la 7^{me}. partie du tout ; 4°. enfin , que les jours où il a régné quatre vents ne font que la 26^e. partie ; 5°. les vents qui ont été les plus fréquens, lorsqu'il n'en a régné qu'un seul , font les vents entre le nord & ouest , ouest & sud , nord & est , sud & est ; 6°. lorsqu'il a régné deux vents , les plus fréquens ont été les sud-ouest & sud-est , les sud-ouest & ouest , les sud-ouest , & nord ouest . les sud-ouest & sud , les nord-ouest & ouest , les nord-ouest & nord-est ; 7°. les jours auxquels trois vents ont régné à la fois , les vents nord ouest-sud-ouest & sud-ouest-sud-est & sud ont été les plus fréquens.

A R T I C L E X I I I .

De la Force du vent.

M. *Van-Swinden* , se sert pour mesurer la force du vent de l'anémometre de M. *Bouguer*. Il en donne la description dans le *Journal de Physique* , octobre 1776 , & dans une excellente Dissertation qu'il vient de publier , dans laquelle il discute & compare les observations faites en différens lieux , sur le froid rigoureux de 1776. La tige de l'instrument porte des divisions qui indiquent des onces ; l'auteur divise ces degrés ou ces onces en classes ; les quatre premières classes contiennent les forces de 2 en 2 onces , & par conséquent depuis 0 , jusqu'à 8 ; les autres classes font de 4 onces. Il réduit les observations de chaque mois à mille. La table qu'il donne ensuite , contient les différens degrés de force de vent observés chaque mois. Il résulte de cette table , que les vents les plus impétueux ont eu lieu en novembre , octobre , août , avril & juillet. Le mois de novembre a été extrêmement orageux , ceux de janvier , de février & de mai ont été très-calmes. Le plus fort coup de vent a été de 120 onces le 31 août à 10 h. du matin , & c'est le plus fort que l'auteur ait jamais observé , quoiqu'il y en ait eu peut-être de plus considérable en novembre 1776. Le 31 août il faisoit une violente tempête du sud-ouest le matin , & ensuite du nord-ouest. Les vents ont été en général plus forts en hiver qu'en été. Les plus forts coups de vents ont été de 64 onces le 22 août , de 70 onces le 30 octobre.

70 — 5 Juillet 72 — les 23 & 28 Novembre;

120 — 31 Août 60 — le 31 Décembre.

En comparant les observations de M. V. S. aux dénominations ordinaires de *vent calme*, *vent foible*, *vent assez fort*, &c. on trouve que le vent est très-foible, quand il est contenu entre les quatre premières classes, ou entre 0 & 8 onces.

Qu'il est médiocre, entre la 5°. & la 8° classe,

ou entre 8 & 24.

Qu'il est assez fort entre la 9°. & la 12°. — 24 & 40.

Qu'il est très-fort entre la 13°. & 16°. — 40 & 56.

Qu'il est plus ou moins tempétueux quand il est au-delà de . . 56.

Il donne une table conforme aux idées précédentes pour chaque trimestre, d'où il conclut qu'il y a eu 246 jours de vents très-foibles, 106 de vents médiocres ou assez forts, 9 jours de vents très-forts, & 4 de vents tempétueux.

A R T I C L E X I V.

Remarques sur le Froid des mois de Janvier & de Février.

Le froid qu'on a éprouvé au commencement de cette année a été assez vif, pour qu'on puisse placer l'hiver au nombre des hivers assez rudes; il doit être compté aussi parmi les hivers longs: voici à peu près la marche du froid: la gelée a commencé le 26 décembre 1776, & a duré jusqu'au 11 janvier; elle a repris le soir du 17 & continua, quoiqu'avec interruption, jusqu'au 22 février. Les canaux ne furent libres de glaces que le 26. Il est rare que la glace disparoisse si promptement. L'auteur donne ensuite le détail des observations qu'il a faites sur le froid des 6, 7 & 8 janvier, & les compare avec de semblables observations, faites à Lewarden, à Leyden, à la Haye, & à Amsterdam; mais je réserve ces observations pour le tableau de comparaison des observations faites en 1777, que je me propose de publier dans la suite. M. V. S. remarque combien il est important dans les grands froids, comme dans les plus grandes chaleurs, de multiplier les observations, parce que le thermometre varie souvent en très-peu de temps.

A R T I C L E X V.

Des grandes Chaleurs du mois de Mars.

On se souvient que nous éprouvâmes à la fin du mois de mars des chaleurs très-vives, pour la saison, qui furent bientôt suivies d'un froid

froid assez piquant ; cette température eut lieu aussi en Hollande ; les chaleurs commencèrent le 24 comme à Paris, & durèrent jusqu'au 26 inclusivement ; M. *Van-Swinden* donne le détail des observations du thermomètre, faites à Franeker, à Amsterdam, à Leyden, & à la Haye ; la plus grande chaleur fut à Franeker le 27 de 72 d. de Fahrenheit ; (18 d. de Réaumur) ; à Amsterdam, 79 d. (19,2 d.) ; à Leyden, 74 d. (18,7 d.) ; à la Haye, 72 $\frac{1}{4}$ d. (18,2 d.). J'ai observé la plus grande chaleur à Montmorency le 28, de 17 $\frac{3}{4}$ d. Un thermomètre que j'ai exposé aux rayons du soleil, marquoit le 26 à 5 $\frac{1}{2}$ h. soir, 29 $\frac{1}{4}$ d. ; le 27 à 3 $\frac{1}{2}$ h. soir 28 d., & à 4 $\frac{1}{4}$ h. h. 30 $\frac{1}{2}$ d. C'étoit un thermomètre à esprit de vin. Un thermomètre à mercure exposé de même a marqué aux mêmes heures 17 d., 20 d., 20,21 $\frac{1}{2}$ d. ; & un autre thermomètre à esprit de vin a marqué 25 $\frac{1}{2}$ d., 23 d., 22 $\frac{1}{4}$ d. 26 d. Le 28, l'air devint froid. On n'a pas d'exemple d'un pareil degré de chaleur observé au mois de mars ; ce mois, en 1776, fut fort chaud, mais le thermomètre n'a pas monté si haut.

ARTICLE XVI.

Du Froid du mois d'Octobre.

On se rappelle encore que la fin du mois d'octobre fut très-froide. La gelée commença en Hollande, comme ici, le 20, & dura jusqu'au 24. Le plus grand froid fut observé le 23 au matin de 20 d. de Fahrenheit (4,7 d. de Réaumur), à Franeker ; & de 24 d. (3,6 d.) à Amsterdam. Je ne l'ai trouvé à Montmorency le 23 que de 1, 5 d. de condensation. « Je ne connois pas d'exemple, remarque M. *Van-Swinden* d'un pareil degré de froid au mois d'octobre ; plusieurs fossés » ont été gelés, on a même été à patins par-ci par-là ; la nuit du 23 » au 24 il se fit une variation de 16 $\frac{1}{4}$ d. (7 d.), & entre le 23 & » 24, en 24 h, une de 23 d. (10 d.). La chaleur moyenne fut le » 23 de 30,3 d. (-0,2 d.), & le 24 de 45,95 d. (6. 3 d.), diffé- » rence de 15,65 d. (6,5 d.). Le 26 le thermomètre monta à » 61 $\frac{3}{4}$ d. (13,2 d.), & la chaleur moyenne fut de 56 $\frac{3}{4}$ d. » (11,0 d.) : Quelle différence.»

ARTICLE XVII.

Observations détachées.

1°. Selon M. *Toaldo*, il y a trente-trois à parier contre un, qu'il y aura quelque changement de temps, quand la nouvelle lune est en même - temps péricée. Le 7 avril la lune a été péricée & le 8,

nouvelle, il ne se fit à Franeker presque pas de changement dans la température de l'air ni dans le barometre, ni dans la direction du vent; le ciel qui a presque toujours été serein le 7, fut couvert le matin du 8, mais serein le soir, ainsi que les 9, 10, & le matin du 11. Vent foible, aurore boréale les 7, 8, 9; il ne s'est donc pas fait de changement; je n'en ai point remarqué non plus à Montmorency.

2°. Le 24 mai il y eut un très-fort orage de tonnerre, de grêle & de vent à Dentichen, ville du comté de Zutphen: le ciel fut couvert à Franeker, vent calme sud-est, pluie, 2 lig., thermometre entre 62 & 69 (13,3 & 16,4 d.), barometre entre 28 po. $7\frac{1}{8}$ lig. & $10\frac{1}{8}$ lig. (27 po. 8, 1 lig. & 10, 9 lig.); à Montmorency le même jour, ciel couvert, pluie $1\frac{1}{2}$ lig. vent calme sud-ouest, thermometre entre 9 & 15 d. barometre entre 27 po. $7\frac{1}{4}$ lig. & 6 lig.; le 26 au soir, nous eûmes de la pluie, de la grêle & du tonnerre.

3°. Le 8 août, fort tremblement de terre à Inspruk, en Allemagne; ce jour-là le thermometre monta à Franeker à 80 d. (21,3 d.) & le lendemain à 86 d. (24 d.), il n'avoit été les 7 jours précédens qu'à 72 d. (18 d.). Vent sud-ouest foible, le barometre à 29, po. 2 lig. (28 po. 2,3 lig.) est descendu d'une ligne. A Montmorency le même jour thermometre à 19 d. & le lendemain à $22\frac{1}{4}$ d. Chaleur étouffante le 8^e jour avec beaucoup de vapeurs, le vent sud calme, le barometre à 27 po. 11 lig. le matin est descendu de $2\frac{1}{8}$ lig.

4°. La tempête de 31 août s'est fait sentir sur les côtes de la Hollande & dans la Baltique, mais sur-tout à Hambourg de la maniere la plus cruelle. Le vent fut très-violent à Montmorency.

5°. Le 14 septembre on a effuyé une secousse de tremblement de terre assez forte en quelques endroits de l'Angleterre, & le 20 une violente tempête dans la mer Baltique, & sur-tout le 21 à Pétersbourg, Cronstad, &c., accompagnés dans ces villes d'une crue d'eau subite & extraordinaire & d'une forte inondation. Le 14, M *Van-Swinden* n'a rien remarqué d'extraordinaire; le barometre étoit très-haut & n'a guere varié. A Montmorency le barometre étoit assez haut & a peu varié, le vent étoit assez fort du nord-ouest. Le 20 on n'a eu à Franeker qu'un vent médiocre de 16 onces du nord-ouest, & le 21 un vent très-foible du sud-est. Le barometre a descendu ce jour-là de 5 lig.; il étoit le matin à 29 po. 3 lig. (28 po. 3. 5 lig.), ciel couvert. La nuit du 21 au 22 il descendit encore de $1\frac{1}{4}$ lig., mais il remonta le lendemain; le 22, vent médiocre le matin de ouest-sud-ouest & ouest $\frac{1}{4}$ nord-ouest, mais le soir fort & violent la nuit, accompagné de pluie. Je n'ai rien observé de remarquable à Montmorency pendant ces deux jours.

6°. Les vents violens qu'on a éprouvés à Franeker & en Hollande à la fin du mois d'octobre & au mois de novembre, se font fait sentir

presque par-tout, en Angleterre, sur les côtes de France, dans la Baltique, &c. mais on n'arien senti en Hollande non plus qu'à Montmorency de la tempête qu'il y a eu la nuit du 24 au 25 décembre sur les côtes de France à Bordeaux; le vent n'étoit point sensible ici ni en Hollande; mais le barometre qui avoit commencé à baisser le 23, baïffoit encore & continua de baisser jusqu'au 26, qu'il étoit à Franeker à 28 po. 4 $\frac{1}{2}$ lig., (27 po 5 lig.), & à Montmorency à 27 po. 1 $\frac{1}{2}$ lig., abaissement très-remarquable. Le vent étoit sud-est à Franeker, il étoit sud le 24, & nord le 25 à Montmorency.

Je laisse maintenant à juger, si les éloges que j'ai donnés au travail de M. *Van-Swinden* sont fondés, & quel fruit on retireroit des observations météorologiques, si on les analysoit toutes avec la même sagacité, & la même exactitude. Les peines qu'exige un pareil travail ne seront bien senties que par ceux qui ont été dans le cas de s'y livrer, & de savoir par expérience combien il exige de peine, de temps & de patience; il est cependant absolument nécessaire pour forcer la nature à découvrir son secret qui se trouve enveloppé dans une multitude d'observations qui sont un véritable cahos qu'il faut nécessairement débrouiller à l'aide des calculs & des combinaisons, si l'on veut éviter le reproche d'inutilité & de pure curiosité qu'on a fait pendant long-temps aux observations météorologiques. Je ne crois pas pouvoir offrir aux observateurs un plus parfait modele en ce genre, que le travail de M. *Van-Swinden*, que je viens de leur mettre sous les yeux; puissent-ils, pour l'avantage de la physique, marcher sur les traces de ce célèbre observateur!

E X P E R I E N C E S

Faites à Albany-Fort, dans la Baie d'Hudson, pour geler le Mercure;

Par M. HUDCHINS.

D'APRÈS les instructions que j'avois reçues du docteur Maty concernant la congélation du mercure, j'ai fait ma première expérience pour produire ce phénomène extraordinaire le 19 Janvier 1775. Le thermometre à 8 heures du matin étoit à 37 degrés au dessous de zéro; mais entre 10 & 11, il s'arrêta à 28°. Je pris ce même thermometre & un autre très-mince qui marquoit 250° au dessous de zéro, & les plongeai l'un & l'autre dans une large tasse à thé remplie de neige.

R r ij

Je versai de l'esprit de nitre fumant de Glauber jusqu'à ce que la glace fût fondue. Mais les boules des thermometres étant encore découvertes, j'ajoutai de la neige & de l'esprit, jusqu'à ce qu'elles fussent entièrement couvertes du mélange qui pour lors étoit totalement fondu. Le mercure descendit fort doucement jusqu'à 130° & s'y arrêta. Je pris une autre tasse, j'y mêlai de la neige & de l'esprit fumant de Glauber jusqu'à la fonte entière du mélange, & j'y plaçai les deux thermometres; mais je m'apperçus que le thermometre de comparaison (qui avoit été gradué à Londres par MM. Nairne & Blunt), étoit remonté pendant le changement à 110° . Comme le mélange ne couvroit pas les boules dans cette seconde tasse, j'en remis davantage, & j'y versai même un peu du mélange de la première tasse. Le petit thermometre que j'avois gradué moi-même s'arrêta à 130° , tandis que celui de comparaison descendit insensiblement jusqu'à 263, où il se fixa. J'avois encore préparé une troisième tasse comme les précédentes; le mercure ne remonta pas dans le changement, mais à peine y fut-il plongé, qu'il descendit avec une très-grande vitesse; celui du petit tube rentra tout entier dans la boule, & celui du thermometre de comparaison descendit beaucoup plus vite qu'auparavant, jusqu'à ce qu'il fut à 400° , d'où il baissa tout doucement jusqu'à 430° , qu'il ne passa point.

Comme ce degré de froid étoit plus fort que celui qui, suivant le professeur *Braum*, doit glacer le mercure, je résolus de casser le petit tube, ce que je fis facilement avec des ciseaux; la boule de mercure en tombant de la hauteur de six pouces s'applatit, & on apperçut au fond de la tasse où je la fis tomber, quelques globules de mercure fluide. A cette vue, M. *Jarvis*, chirurgien, qui avoit la complaisance de m'aider, s'écria que le mercure n'étoit pas gelé; mais ayant frappé deux ou trois petits coups de marteau sur la boule de mercure réduite en pâte, elle rendit un son sourd semblable au plomb, comme M. *Braum* l'avoit annoncé; il revint alors de sa première idée. Le mercure se liquéfia en moins de six ou sept secondes; sa surface, quand il étoit glacé, étoit parfaitement polie. Je crois que le centre de la boule de mercure n'étoit pas encore glacé quand je la cassai; que la force de la chute l'ayant aplati, l'écorce extérieure ou l'enveloppe glacée s'étoit fendue & avoit laissé échapper les globules que nous vîmes rouler dans la tasse. En retirant le thermometre de comparaison, il descendit 10° plus bas qu'il n'étoit pendant l'expérience, mais bientôt il commença à remonter, & replacé dans ma chambre il s'éleva jusqu'à 40° au dessus de zéro. L'expérience n'avoit duré que 30 à 40 minutes.

Ayant réussi si heureusement la première fois, j'attendois avec impatience une occasion favorable pour faire un nouvel essai. Mais,

tantôt des affaires, tantôt le manque de froid, me firent différer jusqu'au 11 février; ce jour-là, l'air étoit sec & ferein, & le thermomètre marquoit 36° au dessous de zéro. Je commençai mon expérience juste à 8 heures 45 minutes. Le thermomètre de comparaison étoit à 28° ; je le mis dans une tasse à thé avec le même mélange que la première fois; j'y plongeai aussi un petit tube que j'avois gradué moi-même. Le mercure rentra aussi-tôt dans la boule de ce dernier qui ne marquoit que 200 degrés au dessous de zéro: dans le thermomètre de comparaison à 8 heures 59 minutes, il étoit baissé jusqu'à 447° . Je me flattois alors de réussir beaucoup mieux que la première fois, puisque j'avois déjà un plus grand degré de froid que celui de la troisième tasse. Voyant que le thermomètre ne descendoit pas plus bas, je le transportai dans une seconde tasse disposée comme à la première expérience, mais le mercure n'éprouva aucun changement. Après avoir attendu un temps considérable, je le remis dans une troisième tasse; dans le transport, le mercure remonta à 380° au dessous de zéro. J'imaginai que j'avois mis trop d'esprit fumant en proportion de la neige; j'en ajoutai donc, & le mercure redescendit à 408° , & après y être resté quelque temps, il regagna 406° ; tout d'un coup à 9 heures 10 minutes, le mercure remonta avec une vitesse prodigieuse & plein de bulles jusqu'à 160° au dessus de zéro, dans l'instant il parvint jusqu'au degré de l'eau bouillante. En examinant ce thermomètre je trouvai, plein de surprise & de chagrin, la boule fendue & le mercure très-fluide.

R E M A R Q U E.

Je crois qu'il est très-difficile d'assigner le vrai degré où le mercure commence à se geler, parce qu'aucune altération, aucune circonstance n'annonce cet instant, ni n'indique même que la congélation est opérée; car le mercure continue toujours à monter dans le tube, & il a la même apparence qu'auparavant, bien différent en cela de l'eau. Je crois cependant qu'on pourroit s'en assurer en rompant les tubes à différentes hauteurs; mais ce moyen seroit long & coûteux. Néanmoins, si on avoit plusieurs petits tubes remplis & gradués pour cet usage, la dépense seroit peu considérable; seulement alors si ces tubes ne pouvoient pas porter une division étendue (par exemple de 1000° au dessous de zéro) on seroit obligé d'avoir un autre grand thermomètre gradué exprès, que l'on placeroit dans le mélange avec les petits tubes, pour marquer précisément les degrés de froid, après que le mercure est rentré totalement dans la boule, comme cela m'est arrivé. Le professeur *Braum* dit que ce fut au 1500^{me} , ce qui montre la finesse des tubes dont il se servit.

E X P E R I E N C E S

Sur l'alliage de divers Métaux & Semi-Métaux ;

Par M. MARGGRAF (1).

J'AI souvent pensé qu'il reste encore beaucoup de choses à découvrir sur l'alliage des métaux, & je me suis proposé depuis long-temps de suivre le plan que je me suis fait à cet égard. L'ouvrage est plus pénible qu'on ne pourroit le penser. Il ne s'agit pas de mêler simplement des métaux & de les fondre ensemble pour en voir le résultat, mais il s'agit de s'assurer que rien d'étranger n'entre dans ces mélanges, que les matières qu'on y emploie soient dégagées de toutes parties hétérogènes, & de juger quelles sont les proportions à éprouver, sans quoi on feroit mille expériences inutiles. J'ai fait tout ce qui a dépendu de moi, & j'espère que ma fanté me permettra d'achever entièrement un plan, d'autant plus utile, que personne n'ignore de combien d'usage sont les métaux composés.

Dans ce dessein j'ai mêlé du cuivre fin avec d'autres métaux en différentes proportions, & partagé mes expériences en quatre classes.

La première regarde celles qui ont été faites avec le cuivre & le zinc, l'un & l'autre aussi dégagés de parties hétérogènes qu'il a été possible : je me suis servi du cuivre du Japon, comme le plus fin, & du zinc que j'avois purifié par la distillation.

La seconde regarde celle du cuivre mêlé avec l'étain fin de Malaga.

La troisième, celle du cuivre, avec le zinc & l'étain.

La quatrième, celle du laiton commun & malléable, avec l'étain fin.

P R E M I E R E C L A S S E.

Alliage du Cuivre avec le Zinc.

N^o. 1. Je pris un creuset de Hesse bien échauffé, placé sur un piédestal d'argile, & le plaçai dans un fourneau où je le fis rougir au

(1) Comme dans ce moment on s'occupe beaucoup de la composition des métaux pour les batteries de cuisine, qu'il y a même plusieurs prix proposés sur ce sujet ; nous croyons devoir faire connoître les expériences du célèbre chimiste de Berlin. Elles serviront peut-être à donner de nouvelles idées, & éviteront un nouveau travail en ce genre. Nous ferons connoître dans la suite ce que M. Marggraf aura publié de nouveau sur ce sujet important.

moyen d'un feu de charbon excité par le soufflet; dès qu'il parut ardent, je mis une once de cuivre fin, qui avoit été réduit en plaques fort minces & coupé en petits morceaux : le soufflet ne cessa d'agir que le cuivre fondu ne bouillonnât dans le creuset : j'y jettai alors une once de zinc, que j'avois purifié par la distillation dans une cornue d'argile; je remuai ce mélange avec une spatule de bois que j'avois fait passer au feu, & le versai ensuite dans une lingotiere que j'avois frottée avec de la graisse. Le zinc se consuma beaucoup, tant pendant la fusion, que pendant que je le versai dans la lingotiere, ainsi que cela arrive d'ordinaire, sur-tout lorsque le mélange est dans la proportion indiquée. Le lingot refroidi pesa une once, trois dragmes & un scrupule; il y avoit donc une demi-once & deux scrupules de déchet. Le mélange n'étoit pas malléable, il se brisa sous le marteau, la lime ne mordit que tres-difficilement, il étoit dur & cassant, de couleur jaune, & intérieurement rayé. J'ai suivi la même méthode dans toutes les expériences suivantes; il ne fera donc pas nécessaire de répéter la maniere dont j'ai continué d'opérer, & il suffira que je rapporte le résultat de ces expériences, ainsi que ce qui s'y est trouvé de remarquable. J'observerai en général, que tous les lingots n'ont été mis sous le marteau que refroidis; qu'ils ont tous été éprouvés par la lime, & que refroidis, ils ont été pliés pour voir s'ils se cassoient.

N^o 2. Deux onces du même cuivre, mêlé avec une once du même zinc, fondus comme je l'ai exposé, jetterent beaucoup de flammes pendant l'opération, & les fleurs du zinc se sublimerent copieusement. Le lingot pesa deux onces sept dragmes & demie & vingt grains. La couleur en étoit jaunâtre, la masse rayée, moins dure que la précédente, la lime y mordit quelque peu, & l'on s'aperçut d'un petit degré de malléabilité.

N^o 3. Une once & demie de cuivre & une demi-once de zinc, fondues ensemble, jetterent également des flammes, mais non pas si abondamment que dans l'expérience précédente. Le lingot pesa une once sept dragmes & cinquante grains. La couleur en étoit jaune, & la masse, après l'avoir brisée, étoit plus unie & moins dure, la lime y mordit, & ce mélange étoit encore sous le marteau plus malléable que le précédent.

N^o 4. Deux onces de cuivre & une demi-once de zinc, fondues ensemble, jetterent moins de flammes que dans l'expérience précédente, & donnerent très-peu de fleurs de zinc. Le poids du lingot fut de deux onces, deux dragmes & demie. La masse parut à la brisure assez unie, elle étoit malléable, jaune, & ne se refusoit pas à la lime.

N^o 5. Deux onces & demie de cuivre & une demi-once de

320 O B S E R V A T I O N S S U R L A P H Y S I Q U E ,
zinc, fondues enfemble, donnerent encore moins de flammes. Le lingot pesa deux onces & demie, deux dragmes & un scrupule. Il étoit tendre, malléable, la lime y mordoit bien, & après l'avoir brisé, je trouvai qu'il étoit luisant & d'un beau jaune.

N^o. 6. Une once & demie de cuivre & deux dragmes de zinc ne donnerent presque point de flamme pendant l'opération. Le lingot, qui étoit plus jaune que le précédent, pesa une once & demie & une dragme & demie; la masse étoit tendre, malléable & traitable sous la lime.

N^o. 7. Sept dragmes de cuivre & une dragme de zinc jetterent encore moins de flammes. Le lingot d'une couleur jaune luisante pesa sept dragmes & un scrupule, & souffrit la lime & le marteau.

N^o. 8. Une once de cuivre & une dragme de zinc se fondirent & donnerent peu de flammes & presque point de fleurs de zinc. Le lingot pesa une once, deux scrupules & cinq grains. Il avoit la couleur de l'or, étoit plus fin que les précédens, très-malléable, & plus également rayé intérieurement.

Si l'on vouloit pousser plus loin les expériences de cette espèce, on trouveroit que onze ou même douze parties de cuivre avec une partie de zinc donnent le tombac le plus beau & le plus malléable.

S E C O N D E C L A S S E .

Alliage du Cuivre avec l'étain.

N^o. 1. Une demi-once de cuivre & une demi-once d'étain jetterent comme le zinc pendant l'opération, quelques flammes. Le lingot pesa sept dragmes, quinze grains. Il étoit cassant, blanc & grisâtre; il souffrit la lime, mais non pas le marteau, sous lequel il se brisa, & la brisure n'étoit pas unie.

N^o. 2. Je remarquai la même chose dans le mélange d'une demi-once de cuivre avec deux dragmes d'étain. Le lingot pesa cinq dragmes cinquante grains. Il étoit cassant & blanc, & la brisure étoit égale & unie.

N^o. 3. Six dragmes de cuivre & deux dragmes d'étain, fondues enfemble, ne jetterent gueres de flammes. Le lingot qui étoit blanc & d'une brisure unie, pesa sept dragmes & cinquante & un grain; mais il étoit tout aussi cassant à peu près que le précédent; la lime y mordoit cependant.

N^o. 4. Une once de cuivre & deux dragmes d'étain donnerent les mêmes phénomènes. Le lingot pesa une once, une dragme & quinze grains; la couleur en étoit blanche, tournant vers le rougeâtre. La brisure

brisure n'étoit pas unie, mais présentoit une surface composée de petits grains; ce mélange parut, à l'endroit qui avoit été limé, de couleur blanche mêlée d'un peu de jaune.

N^o. 5. Une once & deux dragmes de cuivre avec deux dragmes d'étain produisirent les mêmes effets. Le lingot pesa une once & demie, la brisure étoit grainée. Après l'avoir limée, elle parut de couleur jaune, & la masse étoit encore cassante.

N^o. 6. Six dragmes de cuivre & une dragme d'étain ne donnerent pas d'autres effets. Le lingot pesa six dragmes & demie & cinq grains, la lime y mordoit, & la brisure étoit parsemée de grains de couleur jaunâtre; la masse parut quelque peu malléable.

N^o. 7. Sept dragmes de cuivre & une dragme d'étain donnerent également les mêmes effets. Le lingot qui pesoit sept dragmes, deux scrupules & quinze grains, & dont la brisure étoit grainée plus que dans le précédent mélange, étoit d'une couleur plus jaune & cédoit mieux à la lime & au marteau que la précédente masse.

N^o. 8. Une once de cuivre & une dragme d'étain se fondirent de même. Le lingot du poids d'une once & d'une demi-dragme, parut à la brisure plus finement grainée, d'une couleur jaune, & après avoir été limé, d'un jaune tirant sur le rouge: la masse étoit assez malléable, mais dure cependant.

N^o. 9. Une once & une dragme de cuivre & une dragme d'étain mêlées ensemble donnerent des effets semblables aux précédens. Le lingot pesa une once & deux dragmes; la brisure parut grainée & rougeâtre la masse donnoit un son, & la lime y mordoit.

N^o. 10. Une once & deux dragmes de cuivre & une dragme d'étain produisirent encore les mêmes effets. Le lingot pesa une once, 2 dragmes & 35 grains. La brisure étoit grainée & d'une couleur rouge & jaunâtre; la masse parut dure, malléable, & cédoit à la lime.

N^o. 11. Une once & trois dragmes de cuivre & une dragme d'étain se fondirent comme le précédent mélange. Le lingot du poids d'une once, trois dragmes, deux scrupules & quatorze grains, parut à la brisure avec des grains fort petits. La masse étoit dure, malléable, se prêtant facilement à la lime, d'une couleur rouge & jaunâtre.

N^o. 12. Une once & demie de cuivre & une dragme d'étain se fondirent aisément, & le lingot d'une once & demie, deux scrupules & cinq grains, étoit malléable. Il cédoit à la lime, & à la brisure on voyoit de fort petits grains d'une couleur rouge & jaunâtre.

TROISIEME CLASSE.

Alliage du cuivre, du Zinc, & de l'Etain ensemble.

N^o. 1. Je mêlai du cuivre, de l'étain, & du zinc, parties
Tome XII, Part. II. OCTOBRE 1778. S f

égales, une demi-once de chacun, & fis fondre le cuivre le premier de la même manière que je l'ai fait dans les expériences de la première classe; j'ajoutai au cuivre bien fondu l'étain & le zinc l'un après l'autre; ce mélange bien remué jetta beaucoup de flammes pendant la fusion & ces flammes parurent d'un bleu verdâtre; des fleurs de zinc se sublimerent en quantité, & s'attachèrent même au creuset; le lingot pesa une once, une dragme & demie & un scrupule. Il étoit blanc & grisâtre, cassant sous le marteau; à la brisure il parut des grains forts petits, & après y avoir passé la lime, je trouvai l'endroit limé d'une couleur fort blanche.

N^o. 2. Une demi-once de cuivre, deux dragmes d'étain & autant de zinc jetterent, non-seulement pendant la fusion, mais encore pendant que je versai ce mélange dans la lingotière, des flammes d'une couleur verte & bleuâtre, & donnerent beaucoup de fleurs de zinc. Le lingot pesa 7 dragmes & 2 scrupules; il étoit blanc, plus uni que le précédent, cassant sous le marteau, & la lime y mordoit.

N^o. 3. Une demi once de cuivre, deux dragmes de zinc & une dragme d'étain produisirent les mêmes effets, & donnerent une bonne quantité de fleurs de zinc. Le lingot pesa six dragmes & un scrupule. C'étoit un métal dur, qui supportoit la lime, mais non le marteau, sous lequel il se cassa. La brisure n'étoit pas si unie que dans le lingot précédent; ce métal paroissoit cependant égal partout: il étoit de couleur blanche, tournant vers le jaune.

N^o. 4. Une demi-once de cuivre, une dragme de zinc & autant d'étain ne jetterent pas beaucoup de flamme, & ne donnerent pas autant de fleurs de zinc que les précédens mélanges. Le lingot qui pesoit cinq dragmes, deux scrupules & sept grains, parut à la brisure un composé de grains minces, cédoit à la lime, mais il se brisa sous le marteau; la couleur en étoit jaunâtre.

N^o. 5. Cinq dragmes de cuivre & parties égales de zinc & d'étain, de chacun une dragme, produisirent les mêmes effets que le mélange précédent. Le lingot pesa six dragmes. La brisure étoit grainée, le métal étoit dur & cassant, d'une couleur jaunâtre, & la lime y mordoit difficilement.

N^o. 6. Six dragmes de cuivre, une dragme de zinc & autant d'étain donnerent un mélange qui jetta plus de flammes que le précédent, & donna beaucoup de fleurs de zinc. Le lingot pesa sept dragmes & dix grains. Le métal parut fort dur à la lime, d'une couleur jaunâtre; la brisure étoit fort unie.

N^o. 7. Sept dragmes de cuivre, une de zinc & autant d'étain, produisirent un mélange qui ne jetta pas beaucoup de flammes, & donna peu de fleurs de zinc. La masse pesa une once & 2 grains. La brisure étoit d'une couleur plus jaune, souffroit la lime & étoit quelque peu malléable.

N^o. 8. Une once de cuivre, une dragme de zinc & autant

d'étain produisirent les mêmes effets. Le poids du lingot étoit d'une once & deux dragmes; le métal dur, jaune, plus malléable que le précédent, & cédoit à la lime. La brisure étoit fort unie.

N^o. 9. Une once & une dragme de cuivre, une dragme de zinc & autant d'étain, ne jetterent point de flammes & ne donnerent point de fleurs de zinc. Le lingot pesa une once, deux dragmes & cinquante-cinq grains. Le métal brisé parut avec des grains fort petits; il étoit plus malléable & plus jaune que le précédent.

N^o. 10. Une once & deux dragmes de cuivre, une dragme de zinc & autant d'étain ne différencèrent pas du précédent mélange, quant à la fusion. Le lingot pesa une once, trois dragmes, deux scrupules & quatorze grains. Le métal étoit fin, malléable, & souffroit la lime, & d'un plus beau jaune que le précédent.

N^o. 11. Une once & trois dragmes de cuivre, une dragme de zinc & autant d'étain, donnerent encore un mélange semblable au précédent. Le lingot pesa une once & demie & deux scrupules; à la brisure on découvroit un métal fort uni; il étoit dur & malléable; après que la lime y eut passé la couleur en parut jaune.

N^o. 12. Une once & demie de cuivre, une dragme de zinc & autant d'étain parurent aussi semblables dans leurs effets au précédent mélange. Le lingot pesa une once & demie, une dragme & demie & quinze grains. Le métal brisé étoit encore plus uni & plus jaune; il étoit aussi plus malléable, & souffroit mieux la lime.

N^o. 13. Une once, cinq dragmes de cuivre, une dragme de zinc & autant d'étain donnerent encore à la fusion les mêmes effets. Le lingot pesa une once, six dragmes, & deux scrupules & demi; & à la brisure le métal parut encore plus fin que le précédent. Le métal étoit plus jaune, plus malléable, & plus facile à limer que le précédent.

N^o. 14. Une once & six dragmes de cuivre, une dragme de zinc & autant d'étain, donnerent les mêmes effets. Le lingot pesa deux onces; la masse étoit malléable, ayant la couleur de l'or, étoit facile à limer & unie à la brisure.

N^o. 15. Une once & sept dragmes de cuivre, une dragme de zinc & autant d'étain, fondus ensemble comme le précédent mélange, donnerent un lingot de deux onces & deux scrupules, qui étoit rayé à la brisure, plus malléable & plus traitable sous la lime, & d'une couleur plus approchante de celle de l'or que le précédent.

N^o. 16. Deux onces de cuivre, une dragme de zinc & autant d'étain se fondirent comme le précédent mélange. Le lingot pesa deux onces, une dragme, deux scrupules & demi: la brisure étoit plus rayée, le métal plus malléable, & cédoit plus aisément à la lime que le précédent. La couleur étoit toute semblable à celle de l'or. Enfin, c'étoit un tombac de la meilleure espece.

QUATRIÈME CLASSE.

Alliage du Laiton ordinaire & malléable avec l'Étain.

N^o. 1. Je pris une demi-once de laiton & autant d'étain ; ce mélange jetta beaucoup de flammes en se fondant & en le versant ; les fleurs de zinc se sublimerent aussi copieusement. Le lingot pesa sept dragmes , six grains. Ce métal parut à la brisure clair-foncé de petits grains d'une couleur blanche & grisâtre. Il étoit cassant sous le marteau, se limoit bien, & la couleur étoit blanche dans les endroits où la lime avoit passé.

N^o. 2. Une demi-once de laiton & deux dragmes d'étain jetterent à la fusion, des flammes comme le zinc. Le lingot pesa cinq dragmes & deux scrupules. La brisure étoit plus unie que la précédente ; le métal se cassoit sous le marteau, & souffroit cependant la lime.

N^o. 3. Six dragmes de laiton & deux dragmes d'étain donnerent les mêmes effets que le précédent mélange. La masse pesa sept dragmes, deux scrupules, six grains. Le métal brisé étoit uni & plus blanc que le précédent ; mais il n'étoit pas malléable ni facile à limer.

N^o. 4. Une once de laiton & deux dragmes d'étain donnerent encore les mêmes effets. Le lingot pesa une once, une dragme & dix-sept grains ; brisé, il parut uni & luisant ; le métal étoit dur, non malléable & difficile à limer.

N^o. 5. Une once & deux dragmes de laiton, & deux dragmes d'étain produisirent encore les mêmes effets. Le lingot pesa une once, trois dragmes & deux scrupules. Le métal étoit cassant, d'une couleur blanche, assez dur à la lime, & la brisure n'étoit pas aussi luisante que la précédente.

N^o. 6. Six dragmes de laiton & une dragme d'étain, mêlées ensemble, ne différencèrent pas dans leurs effets. Le lingot pesa six dragmes & trente-trois grains. Le métal étoit cassant ; à la brisure on voyoit des grains fort minces, de couleur jaunâtre ; mais le métal, après avoir été limé, parut blanc, tombant dans le jaune ; il étoit difficile à limer.

N^o. 7. Sept dragmes de laiton & une dragme d'étain ne donnerent encore rien de nouveau à la fusion. Le lingot pesa sept dragmes & deux scrupules. Le métal étoit très-peu malléable, dur à la lime, & la brisure étoit nette & unie.

N^o. 8. Une once de laiton & une dragme d'étain, fondues comme le précédent mélange, donnerent un lingot d'une once & deux scrupules. Le métal, dont la brisure étoit unie, étoit encore cassant, d'une couleur jaune, & la lime y mordoit difficilement.

N^o. 9. Une once & une dragme de laiton, & une dragme d'étain donnerent un lingot d'une once, une dragme, deux scrupules & onze grains. Le métal n'étoit pas encore bien malléable ; il souffroit la

lime passablement, & la brisure n'étoit pas luisante, mais rayée & d'une couleur blanche & jaunâtre.

N^o. 10. Une once & deux dragmes de laiton, & une dragme d'étain donnerent un lingot d'une once, deux dragmes & deux scrupules. Le métal étoit peu malléable, dur & encore cassant; la brisure unie tiroit vers le jaunâtre, & il souffroit avec peine la lime.

N^o. 11. Une once & trois dragmes de laiton & une dragme d'étain donnerent un lingot d'une once, trois dragmes & un scrupule. Le métal étoit dur, jaunâtre, plus malléable que le précédent, & souffroit la lime. La brisure étoit comme cellé du précédent mélange.

N^o. 12. Une once & demie de laiton, & une dragme d'étain donnerent un lingot d'une once & demie & deux scrupules: le métal étoit très-peu malléable, encore cassant, souffroit la lime, étoit clair-semé de petits grains: la brisure étoit de couleur jaune.

N^o. 13. Une once & cinq dragmes de laiton & une dragme d'étain ne different point du précédent mélange. Le lingot pesa une once, cinq dragmes, deux scrupules & demi. Les grains de ce métal étoient encore plus fins que ceux du précédent. Le métal étoit dur, jaune, un peu cassant, mais cependant traitable à la lime & au marteau.

N^o. 14. Une once & six dragmes de laiton, une dragme d'étain, donnerent un lingot d'une once, six dragmes & deux scrupules. Le métal étoit assez malléable, jaune, & cédoit à la lime. La brisure avoit des grains fort petits.

N^o. 15. Une once & sept dragmes de laiton, une dragme d'étain, donnerent un lingot d'une once & sept dragmes. La brisure de ce métal étoit rayée; il parut plus jaune que le précédent, étoit malléable, & la lime y mordoit.

N^o. 16. Deux onces de laiton & une dragme d'étain, donnerent un lingot de deux onces & deux scrupules, d'un métal dur, plus uni que le précédent, plus malléable & qui cédoit à la lime.

Ce sont-là les expériences que j'ai faites sur l'alliage de quelques métaux mis en fusion; je ne manquerai pas de présenter à l'académie la suite de ces recherches.



NOUVELLES LITTÉRAIRES.

NOUVEAUX Mémoires sur divers objets des sciences & des arts utiles; dédiés à S. M. le roi de Suede. (Quid utile, quid non. Horat.)

L'Europe est inondée d'écrits périodiques; leur nombre s'accroît de jour en jour. La plupart ne sont destinés qu'à satisfaire une curiosité oisive, à procurer des alimens à cette littérature fastueuse,

dont on paroît si avide aujourd'hui, & qui se contente de connoître les titres des ouvrages nouveaux qui paroissent, & d'en effleurer la table des matieres. Il en est peu qui se proposent de bonne-foi, de répandre des connoissances utiles, de faire disparaître successivement les préjugés, & d'avancer la perfection morale, politique & économique de l'homme.

Depuis la cessation des Ephémérides économiques, il n'existe peut-être en France aucun Journal qui vise directement au bien de l'humanité, si l'on excepte les Observations de M. l'abbé *Rozier*, dépôt précieux des progrès étonnans que la physique, l'histoire naturelle, publiées depuis 18 mois sous les auspices du célèbre M. *Ijelin*. & dont M. le Colonel de *Saint-Leu* a fait connoître le plan à la France, semblent remplir cet objet sublime de tout écrivain citoyen, ils sont consacés à développer les droits, les besoins & les devoirs de l'homme. Une traduction littérale & complete de cet ouvrage estimable, n'auroit peut-être pas intéressé également. La plupart des idées excellentes qui y sont consignées, appartiennent, à la vérité, à tous les pays; mais il en est qui concernent particulièrement le local de l'Allemagne & de la Suisse allemande. Les éditeurs des Mémoires que nous annonçons, ont cru devoir en choisir ceux qui sont de nature à convenir aux lecteurs françois; ils y ajouteront d'autres traductions des brochures intéressantes sur l'économie politique qui paroîtront en Allemagne, en Italie & en d'autres pays, & y inséreront aussi les Mémoires originaux qu'on voudra leur confier. Ce Recueil sera donc destiné à conserver des projets utiles & les réclamations de la raison & les réclamations d'une saine philosophie contre les abus & les préjugés, qu'on n'attaquera cependant qu'avec la modération requise dans tout ouvrage périodique. Il en paroîtra un cahier chaque mois, à commencer par celui de juillet, de 7 feuilles in-12. La première partie sera dogmatique, & contiendra de petits Traités, Dissertations, ou Lettres originales ou traduites; la seconde sera historique, & rendra compte des ordonnances des différens pays, rendues en faveur de l'humanité, des établissemens utiles pour l'éducation, la charité & l'encouragement des mœurs & de l'industrie, des découvertes intéressantes en économie civile & rurale, ainsi que dans les arts & les sciences utiles en général. On donnera de temps à autre, sans s'astreindre, des analyses raisonnées des nouveaux ouvrages, & de courts éloges historiques, ou plutôt des biographies instructives de véritables sages, qui ont répandu des lumières ou des bienfaits sur les hommes. Le prix sera de On recevra les avis & autres ouvrages, qu'on désire d'y faire insérer, francs de port, à Yverdon, à l'adresse de la société littéraire & typographique.

Des Canaux de Navigation & spécialement du Canal de Languedoc ; par M. de la Lande, professeur royal de mathématiques, censeur royal, des académies de France, d'Angleterre, d'Hollande, d'Allemagne, d'Italie. A Paris, chez la veuve *Desaint*, 600 pages in-folio avec figures; prix 48 liv. en blanc.

Cet Ouvrage commence par une histoire détaillée & une ample description du canal de Languedoc, le plus grand & le plus difficile de tous les canaux qui existent; on y voit le détail des écluses, aqueducs, bassins, rigoles, épanchoirs, radeaux, chaussées mobiles; enfin, de tout ce qu'il y a de curieux dans cette immense entreprise. M. de la Lande parcourt ensuite toutes les provinces de France; il décrit le canal de Briare, celui de Picardie, & les moindres canaux exécutés dans différentes parties du royaume; il rapporte les divers projets qu'on a formés pour la jonction des mers, par la Bourgogne, par la Franche-Comté & la Lorraine, ou pour la jonction des grandes rivières dans presque toutes nos provinces; il explique tout ce qu'il y auroit à faire pour perfectionner la navigation des grandes rivières, rembourser & supprimer les péages, dont il démontre le danger & l'injustice; enfin, pour établir une communication générale dans l'intérieur de la France.

L'auteur passe ensuite aux pays étrangers, il parle des canaux de l'Italie qui sont les plus anciens, de ceux de Hollande qui sont les plus nombreux des canaux auxquels on travaille actuellement en Angleterre; & faisant le tour de l'Europe, il continue jusqu'à la Chine & disserte sur le canal impérial, qui étoit l'objet de beaucoup d'exagérations. Il finit par les canaux dont il est parlé dans les auteurs anciens, comme le fameux canal des rois en Egypte, qui joignoit le nil & la méditerranée avec la mer-rouge & la mer des Indes.

Quoiqu'on ait souvent parlé des canaux comme de la chose la plus importante pour le commerce & les prospérités d'un état, on n'avoit point encore donné de Traité complet sur cette matière; mais celui de M. de la Lande contient tout à la fois l'histoire & les descriptions, la construction & l'administration, les préceptes & les exemples, les projets & les calculs, l'érudition & la théorie, l'art & la science, la politique & le commerce; enfin, tout ce qui est relatif à cette importante matière.

T A B L E D E S A R T I C L E S

Contenus dans le mois d'Octobre.

MÉMOIRE sur les diverses méthodes inventées jusqu'à présent, pour garantir les édifices de l'incendie; par M. l'abbé Mann, chanoine de

328	OBSERVATIONS SUR LA PHYSIQUE; l'église collégiale de Courtray ; membre de l'académie impériale & royale des sciences & belles-lettres de Bruxelles.	Page 249
	Observation sur une très-longue abstinence d'alimens.	273
	Lettre de M. de Saint-Amant, sur un Poisson trouvé dans une huître.	276
	Mémoire sur la nature & la formation des Ammites, Méconites, Cenchrites, Pefolites, &c. ; par M. de Fay.	279
	Suite des observations de M. l'abbé Dicquemare, de plusieurs sociétés & académies royales des sciences, des belles-lettres & des arts de France, Espanne, Allemagne &c.	281
	Observations sur l'Electricité médicale.	286
	Observations sur l'action réciproque que le feu & l'eau ont l'un sur l'autre ; par M. Grignon, chevalier de l'ordre du roi, ancien maître des Forges, de plusieurs académies nationales & étrangères, pour servir de réponses aux questions proposées dans le Journal de Physique de janvier 1778.	288
	Extrait d'un Mémoire sur la Météorologie de M. Van-Swinden, professeur de philosophie en l'Université de Franeker en Frise, & correspondant de l'académie royale des sciences de Paris, des sociétés de Harlem & d'Utrecht, &c. qui contient les résultats des observations faites par ce savant, à Franeker, pendant l'année 1777 ; par le pere Cotte, prêtre de l'Oratoire, curé de Montmorency, correspondant de l'académie royale des sciences, des sociétés royales de médecine de Paris, & d'agriculture de Laon.	297
	Expériences faites à Albany-Fort, dans la Baye d'Hudson, pour geler le mercure ; par M. Hudchins.	315
	Expériences sur l'alliage de divers métaux & semi-métaux ; par M. Marggraff.	318
	Nouveaux Mémoires sur divers objets des sciences & des arts utiles, dédiés à S. M. le roi de Suede.	326

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

J'AI lu, par ordre de Monseigneur le Garde des Sceaux, un Ouvrage ayant pour titre: *Observations sur la Physique, sur l'Histoire naturelle & sur les Arts, &c. par M. l'abbé ROZIER. &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 24 Octobre 1778.

VALMONT DE BOMARE.

O U R N A L

LE FLEURLARDE

Fig. 1

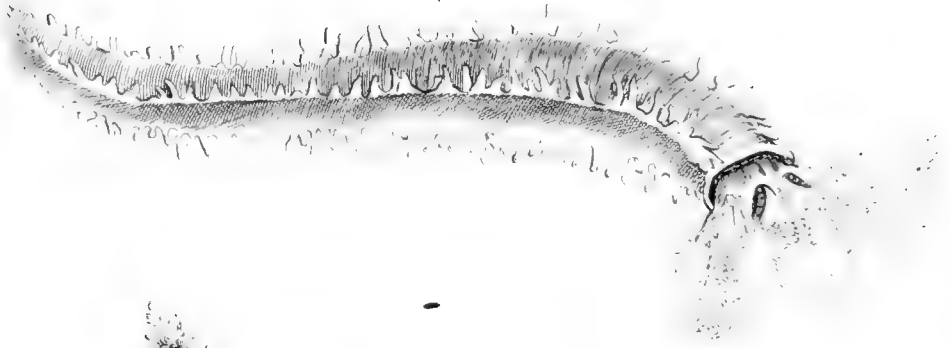


Fig. 2



Fig. 3



Fig. 4



Fig. 6



Fig. 5





LE BOUDIN DE MER

Fig. 6.

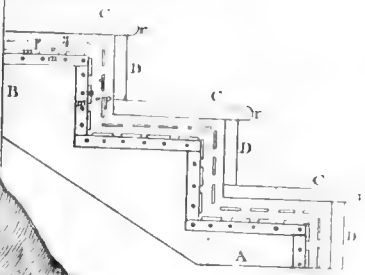


Fig. 4.

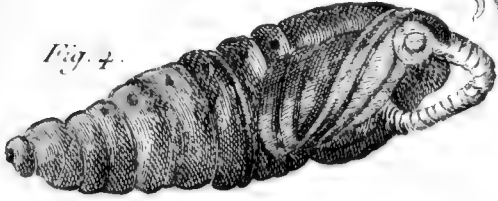


Fig. 5.

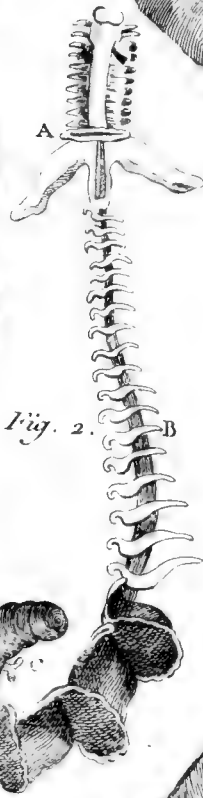
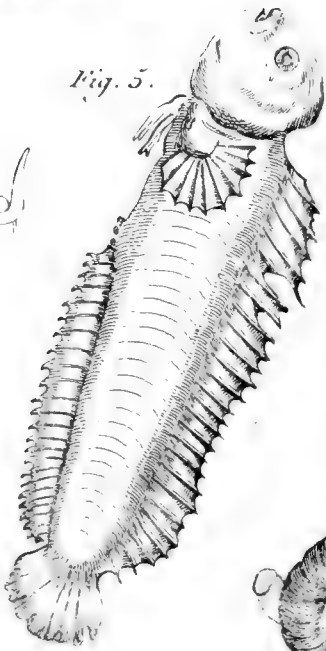


Fig. 2.

Fig. 1.





JOURNAL DE PHYSIQUE.

NOVEMBRE 1778.

L E T T R E

*Adressée à M. de M***, sur la VUE,*

Ou Dissertation sur cette Question : *Voyons-nous les objets simples, ou les voyons-nous doubles ?*

Par M. l'Abbé ROBINEAU, de l'Académie de Marseille.

Vous me demandez, Monsieur, pourquoi nous jugeons les objets simples, tandis que, suivant l'opinion de M. de Buffon, nous les voyons réellement doubles? & vous ajoutez que l'explication que donne ce même auteur de ce phénomène ne vous a pas paru satisfaisante.

Mais en me faisant cette question, n'avez-vous pas plus consulté, M., votre amitié que mes forces, & ne serez-vous pas le premier à me taxer de témérité, si j'ose contredire trop ouvertement ce célèbre naturaliste dans une matière sur-tout, qu'il paroît avoir approfondie? Telle est, M., la première réflexion qui s'est présentée à mon esprit, & qui m'auroit entièrement découragé, si d'un autre côté je n'avois lieu d'espérer que le même sentiment qui vous a fait présumer de mes foibles lumières, vous rendroit plus indulgent sur les erreurs dans lesquelles je pourrai tomber, & qui seront en quelque sorte votre ouvrage. Je vais donc, M., sans me dissimuler le danger, essayer de vous satisfaire, & pour y parvenir plus sûrement, commencer par bien fixer l'état de la question.

Nous avons deux yeux, & dans chacun de ces organes distincts & indépendans l'un de l'autre, le mécanisme de la vue s'accomplit parfaitement. Nous jugeons pourtant simples tous les objets. Est-ce parce que nous les voyons réellement simples, ou notre jugement est-il fondé sur l'expérience du toucher, qui nous a convaincu que les objets, que l'organe de la vue nous présente doubles, sont réellement

simples ? Voilà une première question qu'on peut regarder comme une question de fait, & qui se réduit à celle-ci : voyons-nous les objets simples, ou les voyons-nous doubles ?

Mais quelque sentiment que l'on embrasse, il reste une autre difficulté à résoudre. Ceux qui soutiennent que nous voyons les objets simples, ont à expliquer pourquoi l'organe de la vue étant double, & occasionnant par conséquent dans notre ame une double sensation, nous croyons pourtant n'être affectés que d'une sensation en conséquence de laquelle nous jugeons simple l'objet que nous fixons, & pourquoi en louchant nous distinguons alors les deux sensations, & nous jugeons double l'objet que nous apercevons ?

Ceux qui soutiennent, au contraire, que nous voyons doubles tous les objets, ont à expliquer pourquoi accoutumés à rectifier l'erreur de la vue qui nous présente doubles tous les objets, nous nous trompons sur leur unité lorsque nous les considérons en louchant ? Je commencerai, M., par vous exposer mon sentiment sur la première question. Voyons-nous les objets simples, ou les voyons-nous doubles ? & passant ensuite à la seconde, j'essayerai de répondre à la difficulté relative au sentiment que j'aurai embrassé sur la première.

P R E M I E R E Q U E S T I O N .

Voyons-nous les objets simples ou doubles ?

IL est incontestable que si par voir les objets doubles on n'entend autre chose, sinon avoir réellement deux images des objets, il est incontestable, dis-je, qu'ayant deux yeux, & que les images des objets se peignant également dans chacun de ces organes, nous voyons doubles tous les objets. Mais est-ce-là précisément ce qu'on entend par voir les objets doubles ? Je ne le crois pas. Et en effet, il faut bien nécessairement admettre une différence entre la manière dont nous sommes affectés en fixant un objet, & la manière dont nous sommes affectés en louchant relativement à cet objet. Dans le premier cas, on juge l'objet simple, & dans le second, on le juge double. Cette différence dans nos jugemens ne peut venir que de ce que dans le premier cas on ne distingue point les deux images de l'objet, & qu'on les distingue dans le second. Voir un objet double est donc distinguer les deux images d'un objet, le voir simple, est ne pas distinguer les deux images que nous en avons. Il est de fait que tout homme, dont la vue est saine & exercée, ne distingue point les deux images de l'objet qu'il fixe, & par conséquent, qu'il les voit simples ; tandis qu'il distingue les deux images de l'objet qu'il regarde en louchant.

Cette différence entre l'apparence de la vue fixe & l'apparence de celle qui ne l'est pas, est une suite de la conformation de l'œil, & de la direction que suivent dans l'intérieur du globe les rayons de lumière qui nous transmettent les images des objets, direction dans laquelle nous rapportons hors de nous ces mêmes images. Mais qu'est-ce que rapporter hors de soi les images des objets ? C'est ce qu'il faut développer.

Dans un enfant, & même jusqu'à un certain point dans un homme qui voit pour la première fois, la vue se réduit à la sensation des objets qui lui sont offerts, & n'ayant aucune idée de distance, il sent & croit tous les objets dans son œil. Ce n'est que par le moyen des autres sens, & principalement par le toucher, que nous acquérons quelque idée sur la distance des objets, & que nous parvenons à juger hors de nous l'objet dont l'image est dans notre œil. Voir, dans un homme dont la vue est exercée, est donc non-seulement sentir, mais encore juger que l'objet dont il a la sensation est hors de lui. Mais juger hors de nous un objet dont l'image produit la sensation, ou rapporter hors de nous l'image qui produit la sensation, c'est absolument la même chose.

La façon la plus avantageuse de voir un objet étant de diriger vers lui l'axe optique de chaque œil (1), nous jugerons nécessairement l'objet que nous fixerons être hors de nous dans cette même direction, parce que l'âme rapportant toujours en ligne droite les images des objets, elle rapportera dans la direction des axes optiques les images de ceux dont le centre sera perpendiculaire au cristallin ; puisque l'axe optique y est lui-même perpendiculaire. Quoique donc nous ayons deux yeux, nous jugerons dans ce cas l'objet simple, parce que, rapportant hors de nous dans la direction des axes optiques les images dépeintes au fond de chaque œil, ces deux images coïncideront l'une sur l'autre à l'endroit où se réunissent les axes optiques, de façon que nous ne pourrions les distinguer, & que nous n'apercevrons qu'une image.

Lorsqu'au contraire nous ne dirigerons pas les axes optiques vers un objet, soit en louchant, soit en fixant un autre objet placé à peu près dans la même direction par rapport à nous (2), nous distin-

(1) On appelle *axe optique*, la ligne qui, venant du fond de l'œil, passe par les centres du cristallin & de la cornée transparente, & se prolonge jusqu'à l'objet. *Nollet*, Tome V, page 498.

(2) Quoique l'on entende ordinairement par loucher, diriger l'axe optique d'un œil vers un objet, tandis que l'axe optique de l'autre œil s'en écarte sensiblement, ne peut-on pas dire plus généralement que lorsque nous fixons un objet, nous louchons par rapport à un autre objet, sur-tout s'il est placé à peu près dans la même direction,

guérons alors les deux images de cet objet non fixé, parce que l'ame rapporte dans une autre direction que celle des axes optiques les images des objets dont le centre n'est point perpendiculaire au cristallin. La raison en est que tous les rayons de lumière qui nous viennent de ces objets, tombant obliquement sur le globe de l'œil, y sont tous réfractés dans une autre direction que celle des axes optiques, & que c'est dans la direction de ces rayons de lumière, depuis leur dernière réfraction jusqu'à l'endroit où ils produisent la sensation, que l'ame rapporte l'image de ces objets. Mais comme dans ce cas les rayons de lumière viennent nécessairement frapper chaque œil, ou dans une direction différente, ou dans une direction plus ou moins oblique, puisque l'axe de chaque œil est différemment incliné relativement à l'objet, ces rayons seront diversement réfractés, & conséquemment nous rapporterons alors chaque image à différens points de l'étendue, ce qui suffit pour nous les faire distinguer (1).

J'ai dit que la façon la plus avantageuse de voir un objet, est de diriger vers lui l'axe optique de chaque œil, & ceci mérite explication (2).

D'après le mécanisme de l'œil, il est certain que cet organe change intérieurement de forme, selon la plus grande ou la plus petite distance des objets qu'il fixe & veut détailler. Ces changemens quels qu'ils soient ne se font jamais qu'après que l'objet est fixé, l'œil commence par se diriger vers l'objet, & ensuite fait effort sur lui-même pour s'accommoder à la plus grande ou plus petite distance. Ce sont même ces efforts réitérés qui rendent à la longue un peintre en miniature, myope, tandis que dans un marin, ou tout homme

soit plus près, soit plus loin? Le regard fixe ne provenant que de la réunion des deux axes optiques à l'objet, le regard sera louche par rapport à cet objet, toutes les fois que cette réunion n'aura pas lieu, soit qu'il n'y ait qu'un œil qui s'en écarte, soit qu'ils s'en écartent tous deux dans la même proportion, & l'on verra également, dans l'un & l'autre cas, deux images de l'objet.

(1) Voyez sur la direction que suivent les rayons de lumière dans l'intérieur du globe, Physique de *Nollet*, Tome V, ou le *Traité des Sens* de *M. le Cat*, nouvelle édition, Amsterdam 1744.

(2) Il n'est point ici question de tous les avantages qui résultent du concours des deux yeux, tels que ceux de distinguer plus aisément la forme des corps solides, en embrassant avec les deux yeux une plus grande partie de leur surface, qu'en ne les considérant qu'avec un œil; de juger plus aisément de leur distance par l'ouverture plus ou moins grande de l'angle formé par les deux axes optiques, &c. Il n'est question que des avantages que procure la direction même des axes optiques.

accoutumé à considérer les objets de loin, ses yeux deviennent presbytes par l'habitude des efforts contraires (1).

Une autre observation à faire, c'est que le cristallin faisant exactement l'effet d'un verre convexe, l'image des objets perpendiculaires à son centre fera toujours, (ainsi qu'on peut le remarquer dans la chambre obscure), plus claire & plus distincte, que l'image des objets placés dans une direction oblique.

De là vient, 1°. que la façon la plus avantageuse de voir un objet, est de le fixer, ou ce qui revient au même, de le considérer dans la direction de l'axe optique. 2°. Que les images des objets que nous ne fixons pas diminuent de clarté, au point que pour distinguer leur degré d'impression d'avec celui des objets fixés, on doit se servir pour ceux-ci du mot voir, & pour ceux-là du mot appercevoir. 3°. Que l'impression que font sur nous les objets que nous ne fixons pas, étant très-foible, nous n'y faisons ordinairement attention que dans les cas qui peuvent intéresser notre conservation, tels que ceux où il y a mouvement imprévu dans un ou plusieurs de ces objets.

Examinons à présent les preuves que donne M. de B., pour appuyer son sentiment. *Il est aisé*, dit-il, *de se convaincre que nous voyons réellement doubles tous les objets, quoique nous les jugions simples. Il ne faut pour cela, que regarder le même objet; d'abord, avec l'œil droit on le verra correspondre à quelque point d'une muraille ou d'un plan que nous supposerons au-delà de l'objet: ensuite, en le regardant avec l'œil gauche, on verra qu'il correspond à un autre point de la muraille; & enfin, en le regardant des deux yeux, on le verra dans le milieu entre les deux points auxquels il correspondoit auparavant (2).*

Rien n'est plus vrai que cette observation: voyons la conclusion. *Ainsi, il se forme une image dans chacun de nos yeux; nous voyons*

(1) Voyez la cause de ces changemens & les différens systèmes sur la façon dont ils s'exécutent, Physique de M. Nollet, Tome V, page 479.

(2) Quelque facile à faire que soit cette expérience, j'ai cru devoir, pour la rendre plus sensible, tracer la figure ci-jointe, dans laquelle CA représente l'axe optique de l'œil droit, fixant l'objet A, & le point E sur la ligne MM, le point du plan auquel se rapportera l'objet considéré avec cet œil; DA, l'axe optique de l'œil gauche, fixant le même objet; & F, le point du plan auquel se rapportera alors l'objet; enfin B, le point du plan auquel paroitra correspondre l'objet fixé des deux yeux. Où l'on voit que nécessairement, en fixant l'objet des deux yeux, les deux axes optiques se croiseront au point A, & que les deux images s'y joindront & coïncideront tellement l'une sur l'autre, qu'elles n'en feront plus qu'une seule.

l'objet double, c'est-à-dire, nous voyons une image de cet objet à droite, & une image à gauche. Ceci ne me paroît point exact, M. de B. conclut de l'apparence successive de chaque œil, à l'apparence simultanée & réunie des deux yeux. Et nous les jugeons simple, ajoutait-il, & dans le milieu, seroit-ce; comme le dit cet auteur, parce que nous avons rectifié par le toucher cette erreur de la vue? Je ne le crois pas; mais parce que, lorsque nous fixons l'objet des deux yeux, les deux images se réunissant dans le milieu à l'endroit où se croisent les axes optiques, n'en forment plus qu'une seule que nous appercevons.

M. Nollet n'est-il pas de ce sentiment lorsqu'il dit, (t. 4. p. 498), la direction des axes optiques vers un même objet, nous est utile, non-seulement parce qu'elle nous empêche de le voir double, mais elle nous sert encore à bien juger des distances.

M. de B. n'admet-il pas lui-même cette réunion & coïncidence des deux images au même point, lorsqu'assignant pour une des principales causes du strabisme l'inégale portée des deux yeux, il dit, que c'est pour que l'image confuse apperçue par l'œil foible ne nuise point à la clarté de l'image apperçue par le bon œil, que le strabisme détourne le premier, & sépare, par ce moyen, les deux images réunies?

La seconde expérience que propose M. de B. pour prouver que nous voyons doubles tous les objets, est celle-ci. Si l'on fixe des deux yeux deux objets qui soient à peu près dans la même direction par rapport à nous, en fixant les yeux sur le premier qui est le plus voisin, on le verra simple; mais en même-temps on verra double celui qui est le plus éloigné: & au contraire, si l'on fixe celui-ci qui est le plus éloigné, on le verra simple, tandis qu'on verra double en même-temps l'objet le plus voisin (1).

La conclusion la plus immédiate & la plus naturelle de ce passage, n'est-elle pas; ceci prouve évidemment que nous voyons simples les objets que nous fixons, & doubles les objets que nous ne fixons pas. Comment donc M. de B. peut-il en conclure généralement,

(1) Cette seconde expérience est beaucoup plus difficile à faire que la première, & j'ai vu peu de personnes y réussir la première fois qu'elles l'ont tentée. La plupart ne voyoient jamais que simples les deux objets, parce que les fixant tour à tour, elles ne pouvoient en même temps porter leur attention sur celui des deux qu'elles ne fixoient pas. Ce qui prouve, ainsi que je l'ai avancé, la grande habitude que nous avons de ne faire aucune attention aux objets que nous ne fixons pas. Voyez la figure, on y apperçoit aisément la différente direction des axes optiques, lorsqu'on fixe successivement l'objet supposé en A, & l'objet supposé en B.

& sans distinguer le regard fixe de celui qui ne l'est pas ? ceci prouve évidemment que nous voyons tous les objets doubles, quoique nous les jugions simples.

M. le Cat, dans l'ouvrage qui a pour titre : *Traité des Sens*, propose exactement la même expérience, & voici la conclusion qu'il en tire. *Il suit de l'expérience précédente, que toutes les fois que les images tombent sur les points de la choroïde qui répondent à l'axe optique de chaque œil, ces images se confondent en une seule image; mais quand les deux images tombent hors de ce point, soit en dedans, soit en dehors, ces images ne se confondent plus, & l'objet paroît double.*

Mais les images des objets tombent sur les points de la choroïde (1) qui répondent à l'axe optique de chaque œil lorsque nous fixons un objet, & tombent hors de ces points lorsque nous ne le fixons pas. M. le Cat pense donc aussi que nous voyons simple l'objet que nous fixons, & double, l'objet que nous ne fixons pas.

M. de B. va plus loin, & de cette même expérience il conclut encore, *que nous voyons les objets où ils ne sont pas réellement, quoique nous les jugions où ils sont en effet.*

Cette seconde conclusion de M. de B. dérive nécessairement de la première qu'il a tirée, & n'est pas plus légitimement déduite. On peut y remarquer aisément le même défaut que nous avons observé dans l'autre, & qui consiste à conclure de l'apparence du regard non fixe à l'apparence du regard fixe. En effet, d'après l'expérience proposée, les objets ne paroissent doubles que lorsqu'on ne les fixe pas, & jamais personne ne s'est avisé de prononcer sur la position locale des objets qu'il ne fixe pas, ce qu'il faut supposer pour pouvoir conclure. *Nous voyons les objets où ils ne sont pas, quoique nous les jugions où ils sont.*

Il suffit donc d'avoir démontré que nous ne voyons pas doubles, mais simples tous les objets, pour qu'il le soit également, qu'en fixant un objet nous le voyons où il est réellement. C'est ce dont on pourra se convaincre encore plus par une expérience fort simple. Si l'on fixe un objet, & qu'ensuite avec le doigt on vienne à détourner un œil, on verra sur le champ une image se détacher de l'objet, dans la même proportion que celle où l'on détourne l'œil; & au moment où on laissera l'œil reprendre sa première direction, on verra cette image se joindre à l'image de l'œil resté fixe & coïncider avec elle. Ce qui prouve que nous ne pouvons distinguer hors de nous les deux images

(1) Que ce soit la rétine ou la choroïde, comme le prétend M. le Cat, qui soit le siège de la sensation, peu importe, & c'est ce qu'on ne prétend pas décider ici.

des objets que nous fixons à cause de leur réunion ou coïncidence au même point ; & que ce point ne pouvant être autre part qu'à l'endroit où est l'objet lui-même , nous voyons l'objet simple , & à l'endroit où il est réellement.

Voyons actuellement la principale objection contre ce système. Si pour voir les objets simples , dit-on , il faut réunir sur lui les deux axes optiques ; les strabites doivent voir tous les objets doubles , ce qui est contraire à l'expérience. D'ailleurs , ajoute-t-on , les personnes qui ont la vue droite verront également doubles tous les objets sur lesquels elles ne réuniront point ces deux axes. Comment donc , en promenant la vue sur une belle campagne , pourrons-nous saisir le rapport de toutes les parties de ce riche tableau ? nous ne devrions en avoir qu'une image confuse , puisqu'il n'y auroit jamais que le point sur lequel nous réunirions les axes optiques qui nous parût simple , tandis que tout le reste de la campagne nous paroîtroit double.

Nous aurons occasion de réfuter la première partie de cette objection en parlant du strabisme ; je ne m'arrêterai donc ici qu'à la seconde. Elle suppose , 1^o. que nous voyons doubles tous les objets que nous ne fixons pas ; 2^o. que nous les voyons tous à la fois & distinctement.

Et d'abord , il est aisé de se convaincre que nous ne voyons pas doubles tous les objets que nous ne fixons pas. Placé au bout de mon appartement , si je fixe les yeux sur un jonc que je me suppose avoir à la main , je le verrai simple , & en même-temps je pourrai appercevoir double un tableau suspendu à la muraille opposée. Mais si j'avance jusqu'au milieu de l'appartement , les deux images du tableau auparavant séparées se feront rapprochées au point de se toucher & coïncider en partie l'une sur l'autre , de façon que je n'aurai plus de ce tableau qu'une image plus ou moins agrandie , selon que j'en serai plus ou moins éloigné.

Nous ne pouvons donc pas toujours distinguer les deux images des objets que nous ne fixons pas. Il est même démontré , d'après les loix de la réfraction de la lumière dans l'œil , que dans l'usage ordinaire de la vie , il y a très-peu d'objets dont nous puissions distinguer les deux images , que cette apparence , ainsi que nous venons de nous en convaincre , n'a pas toujours lieu pour les objets placés par rapport à nous dans la même direction que celui que nous fixons , & qu'enfin , elle n'a lieu que très-rarement , pour les objets placés dans une autre direction & à côté de l'objet fixé , parce que cette apparence ne naît pas de l'ouverture de l'angle formé par les rayons de l'objet fixé , & les rayons de l'objet non fixé , mais de la différence des deux angles que forment les rayons de l'objet non fixé avec l'axe optique de chaque œil , & que pour la plupart des objets placés à côté de celui que nous
fixons ,

fixons, cette différence étant peu sensible, nous n'en avons ordinairement qu'une image confuse & agrandie (1).

J'ai dit que l'objection supposoit encore que nous voyons tous les objets d'une campagne à la fois & distinctement.

Trompé, en effet, par la rapidité surprenante avec laquelle l'œil, comme du centre d'un cercle, parcourt & fixe tous les points d'une circonférence intermédiaire de quelque étendue qu'elle puisse être, nous croyons voir distinctement & à la fois tous les objets renfermés dans la partie de la circonférence que l'œil peut embrasser. Cependant, nous avons déjà observé que, d'après le mécanisme intérieur de cet organe, les objets non fixés ne font sur nous qu'une foible impression, qu'ils font seulement apperçus, & non point vus distinctement. De là vient, que quoiqu'en fixant un objet il y en ait presque toujours quelqu'autre que nous pouvons appercevoir double, nous ne le jugeons pastel, parce que, uniquement occupés de l'objet que nous fixons, ce n'est qu'avec une espèce d'effort que nous pouvons partager notre attention sur ceux que nous ne fixons pas, & que sûrs, au moindre acte de notre volonté, de les détailler en les fixant tour à tour, nous nous contentons de l'image confuse que nous en avons, & qui suffit pour nous instruire de leur position relativement à l'objet fixé.

Observons enfin, que placés dans un lieu élevé, si nous voulons jouir du spectacle de la vue, nos yeux errent sans cesse sur tous les objets. La rapidité de ce mouvement fait qu'une impression est reçue avant que la précédente soit entièrement effacée. C'est donc en partie & par la mémoire, & par la foible impression que continuent à faire sur nous les objets, que nous faisons sans trouble & sans

(1) Quand même cette différence seroit aussi grande qu'on voudra la supposer, nous ne pourrions jamais qu'avec beaucoup de peine, distinguer les deux images de cet objet, & cela pour deux raisons. La première, c'est parce que (ainsi que nous l'avons déjà observé) plus les objets sont éloignés par côté de celui que nous fixons, plus l'impression qu'ils font sur nous est foible, & plus difficilement aussi pouvons-nous partager notre attention entre eux & l'objet fixé. La seconde raison, c'est que nous n'avons pas de terme sensible de comparaison pour juger de la différente position des points de l'étendue auxquels nous rapportons ces deux images. Ainsi, par exemple, en fixant A (voyez la figure), j'aurai toutes les peines du monde à distinguer les deux images de x qui est à la même distance de A que B, dont je distingue aisément les deux images. D'où vient cette différence? Elle ne peut venir que de ce que les images de B, étant rapportées l'une à droite, l'autre à gauche du point de réunion des axes optiques en A, je les rapporte aisément à différens points de l'étendue; au lieu que les deux images de x, quoique réellement rapportées à différens points de l'étendue, étant rapportées toutes deux du même côté de ce point de réunion des axes optiques, je n'ai pas pour les distinguer un terme de comparaison aussi sensible que celui que donnent les situations de droite & de gauche.

338 OBSERVATIONS SUR LA PHYSIQUE,
confusion le rapport de toutes les parties de ce tableau qu'offre à nos yeux un vaste & riant paysage.

Avant de passer à la seconde question, examinons encore quelle influence peut avoir le toucher dans le mécanisme de la vue.

Nous avons remarqué dès le commencement de cette lettre, que c'est le toucher qui nous apprend à juger hors de nous, l'objet dont la sensation est dans notre œil. C'est également par une suite d'expériences réitérées sur la grandeur des images des objets, aperçus successivement à des distances inégales, combinée avec les idées que nous donne le toucher de la grandeur réelle de ces mêmes objets, que nous parvenons dans la suite à apprécier à la seule vue, soit leur distance relative, soit leur distance par rapport à nous. Un des premiers avantages que nous procure le toucher, est encore de nous servir à acquérir plus promptement l'habitude & la facilité de diriger l'axe optique de chaque œil vers l'objet. C'est lui qui fixe l'écartement de nos yeux.

Il y a, en effet, entre tous les sens une correspondance secrète, qui paroît établie pour les faire, si l'on peut s'exprimer ainsi, concourir à une unité de sensation. L'enfant portera plus sûrement un regard fixe sur l'objet qu'il tient à la main, que sur celui auquel il ne peut atteindre. Le toucher l'avertit de la direction qu'il doit donner à chaque œil pour voir cet objet de la façon la plus avantageuse.

Je ne m'arrêterai pas d'avantage à prouver combien le toucher perfectionne le sens de la vue, comment il le rend susceptible de prononcer avec tant de justesse sur la figure des corps, leur régularité, l'ensemble de plusieurs d'entr'eux, comment enfin il nous détrompe des illusions continuelles de l'optique. Ce détail dans M. de B. est on ne peut pas plus intéressant, & ne présente point d'observation qui ne s'accorde parfaitement avec le système que je défends. Nous aurons occasion de revenir sur quelques-uns, soit dans la question suivante, soit en parlant du strabisme.

SECONDE QUESTION.

Avons-nous une ou deux sensations par l'organe de la vue, & comment, dans ce dernier cas, pouvons-nous juger simples les objets ?

JUSQU'À présent j'ai considéré les objets indépendamment des sensations qu'ils produisent en nous. Lorsque nous fixons un objet, ai-je dit, nous le voyons simple, parce que, quoique nous en ayons une image dans chaque œil, nous ne pouvons, à raison de la réunion des axes optiques au même point, les distinguer hors de nous : reste à examiner pourquoi & comment l'objet produisant dans chaque œil

une sensation, nous n'avons pourtant qu'une sensation, ou du moins nous croyons n'en avoir qu'une ? Arrêtons-nous quelques momens sur les différens sentimens des auteurs à ce sujet.

La plupart ont cherché la solution de cette difficulté dans la structure même de l'organe. Les nerfs optiques, ont-ils dit, partent du cerveau, se réunissent vers la partie antérieure de la tête, & ensuite s'écartent l'un de l'autre en formant un angle obtus avant que d'arriver aux yeux, & se terminent à chaque œil dans une membrane qui en tapisse le fond, & sur laquelle se peignent les objets.

Cela posé, ils déduisent l'unité de la sensation de la réunion des deux nerfs optiques (1) : là, disent-ils, les ébranlemens causés dans la membrane de chaque œil se réunissent & se confondent en un seul qui se communique au cerveau. C'est le sentiment de Newton. M. de B. se sert de cette même observation pour expliquer le peu d'augmentation de clarté dans un objet vu avec les deux yeux, comparé avec ce même objet vu avec un œil (2).

Descartes croit que l'unité de sensation vient moins du concours des deux nerfs optiques, que de la sympathie qui se trouve entr'eux (3). Le docteur Briggs, M. Nollet, & M. Sigaud de la Fond, dans ses Elémens de Physique théorique & expérimentale, se rapprochent également de ce sentiment. Les deux premiers admettent les

(1) Les anatomistes ne sont point d'accord sur la réunion de ces nerfs. Les uns veulent qu'ils s'unissent simplement par le côté, les autres, qu'ils se confondent en un seul. Ceux-ci soutiennent qu'ils ne font que se toucher; ceux-là, qu'ils se croisent; quelques-uns, enfin, prétendent qu'ils ne se touchent pas toujours; même dans les animaux qui ont les deux yeux situés en avant, & tournés du même côté.

(2) J'avoue que je ne vois pas trop comment concilier cette explication, avec les deux sensations qui me paroissent dériver nécessairement du système de cet auteur, que nous voyons tous les objets doubles, & que c'est par l'expérience du toucher que nous rectifions cette erreur de la vue.

(3) La sympathie, l'harmonie, on peut parler plus clairement, le même degré de tension & de sensibilité dans les parties correspondantes des deux yeux, est une supposition démentie dans presque tous les individus par l'inégalité de forces qu'on observe dans les yeux du plus grand nombre. Mais le même degré de tension & de sensibilité dans toutes les parties du tissu du même œil, est démontré par l'expérience. Une personne qui fixe un objet, appercevra en même temps les objets à la droite aussi distinctement que ceux qui sont à la gauche; l'objet qui est plus élevé comme celui qui est à ses pieds, pourvu qu'ils soient tous à la même distance & également éclairés, ce qui prouve un égal degré de sensibilité dans toutes les parties de la membrane sur laquelle tombent ces différentes images. S'il n'aperçoit pas tous ces objets aussi distinctement que celui qu'il fixe, c'est par la raison que nous avons déjà donnée, que la façon la plus avantageuse de voir un objet est de le considérer en ligne droite, ou direction des axes optiques.

membranes des deux yeux exactement semblables par le tissu, la position, & la tension des nerfs qui les composent; d'où ils tirent à peu près de la même façon la conclusion d'une seule sensation. Le système du dernier ne présente gueres d'autre différence avec celui de Descartes, que celle qui se trouve entre le mot sympathie & le mot harmonie.

M. le Cat pense que les deux sensations ne se confondent point par la réunion des deux ébranlemens avant que de parvenir au cerveau. *Cette confusion, dit-il, est une chimere, & elle est bien vérifiée chimere dans les deux oreilles, dont les nerfs & les deux organes sont très-distincts. C'est l'ame elle-même qui fait cette réunion par un jugement qui lui vient de l'habitude, de l'expérience.*

Il ne faut pas confondre cette espece de jugement, dont parle M. le Cat, avec le jugement fondé sur l'expérience du toucher, dont parle M. de B. M. le Cat n'admet point d'erreur dans la vue saine. Il soutient que nous voyons les objets simples, & que l'ame rapportant les deux images (ou la cause des deux sensations) au même point, réunit par un jugement naturel ces deux sensations, parce qu'elle fait qu'un objet unique est celui qui occupe un seul & unique lieu proportionné à sa circonférence, qu'un objet double est celui qui occupe un double espace, ou qui est dans deux lieux distincts. Ce jugement est plus fondé sur un sentiment intérieur que sur l'expérience du toucher (1). Aussi cet auteur ajoute-t-il : *C'est une même sensation venue du même endroit, l'ame ne sent & ne voit qu'un objet.*

Quoi qu'il en soit de toutes ces opinions, de leur fondement, de leur rapport, & de leur différence, elles paroissent toutes admettre ce principe; savoir, que lorsque deux images tombent sur des parties de la rétine correspondantes, il y a unité de sensation; que lorsqu'elles tombent sur des parties de la rétine qui ne sont pas correspondantes, il y a deux sensations.

Mais qu'entend-t on, que peut-on raisonnablement entendre par parties correspondantes de la rétine, sinon les parties de la rétine qui répondent à l'axe optique de chaque œil (2)? Toute autre idée de

(1) Nous verrons bientôt que le sens du toucher, ainsi que celui de la vue, peut nous faire juger double un objet qui est réellement simple, ce qui prouve que les notions que nous avons sur l'unité ou pluralité des objets, sont fondées sur un principe plus simple, & commun à tous les sens.

(2) M. le Cat croit que pour que nous jugions simple un objet, il suffit que les images que nous en avons, tombent dans le pôle optique, & il appelle *pôle optique*, tout le fond de l'œil qui a l'axe optique pour centre. Pour prouver en effet que le pôle optique n'est pas un point, il propose l'objection que j'ai rap-

correspondance est chimérique, & peut être aisément démontrée fautive dans ses conséquences. (1).

Essayons donc d'expliquer cette apparente unité de sensation de la façon la plus simple, & sans nous écarter, ainsi que je l'ai déjà dit, du principe une fois établi.

Nous avons vu qu'en fixant un objet nous le jugeons simple, parce que quoique nous en ayons deux images, nous ne pouvons les distinguer hors de nous; il me reste à prouver que quoique chaque image produise une sensation, nous ne pouvons distinguer ces deux sensations l'une de l'autre lorsque nous fixons l'objet, & que nous les distinguons lorsque nous touchons relativement à cet objet.

Nous ne pouvons distinguer deux sensations semblables, qu'en rapportant la cause de chacune d'elles ou à différens temps, ou à diffé-

portée plus haut, (page 336), & c'est cette objection qui paroît le déterminer à distinguer le pôle optique du point qui répond à l'axe. Mais l'objection est-elle insoluble? Et n'admet-il pas lui-même un seul point privilégié dans le pôle optique, lorsqu'il ajoute immédiatement après, *toute image dont le centre répond à celui de ce pôle, fait voir à l'ame un objet unique.* Mais si pour voir un objet unique il faut que le centre de l'image réponde au centre du pôle optique; c'est donc toujours dans le centre du pôle optique, & conséquemment sur le seul point qui répond à l'axe, qu'il faut que tombent les images des objets pour être aperçus simples.

(2) Nous aurons occasion d'examiner, en parlant du strabisme, ce que M. de B. entend par parties correspondantes. Qu'il me soit ici permis de réfuter l'opinion de ceux qui font consister cette correspondance dans une distance égale d'un point commun.

Suivant ce qui a été dit plus haut, si après avoir fixé B, (*voyez la figure*) je fixe A, je vois A simple, mais en même temps j'aperçois B double. Or, dans ce cas, les deux images de B tombent sur des parties correspondantes de la rétine, c'est-à-dire, des parties également distantes d'un point commun, & par conséquent, accoutumés d'être affectées ensemble & en même temps.

Ces parties sont également distantes d'un point commun; car puisque A est exactement en ligne droite de B, & également distant de chaque œil, il faut qu'après avoir fixé B, je détourne chaque œil dans la même proportion pour en diriger les axes optiques vers A. Quoique donc les parties sur lesquelles tombent les images de B, lorsque je fixe A, ne soient pas les mêmes que celles sur qui tomboient ces images lorsque je fixois B lui-même, elles n'en sont pas moins dans une distance égale de ces premières parties; & comme les premières étoient, sans contredit, correspondantes & également distantes d'un point commun, puisqu'en fixant B, je la voyois simple, il suit nécessairement que les secondes doivent être aussi dans une égale distance de ce même point; d'où il suit encore qu'elles doivent être affectées ensemble & en même temps, puisqu'elles sont à une égale distance de l'objet qui les affecte. Concluons donc, que puisqu'on voit B double, cette correspondance de parties, fondée sur une égale distance d'un point commun, est une chimère. Nous avons vu que l'inégalité de force observée dans les yeux de presque tous les hommes, prouve que cette correspondance n'est pas non plus fondée sur un degré égal de tension & de sensibilité.

342 **OBSERVATIONS SUR LA PHYSIQUE,**
rens points de l'étendue, selon les différens organes sur lesquels agissent
les objets extérieurs.

Les deux sensations que nous communique un objet par l'organe de la vue, sont semblables & nous affectent en même-temps. Avertis par l'impression de chaque image de l'objet sur l'organe, nous rapportons sur le champ hors de nous la cause de ces deux sensations. Dans la vue fixe, rapportant par la direction des axes optiques cette cause au même point, nous ne pouvons distinguer ces deux sensations l'une de l'autre, & nous croyons n'être affectés que d'une sensation. Au contraire, dans la vue louche, rapportant, ainsi que nous l'avons prouvé, la cause de chaque sensation à différens points de l'étendue, nous distinguons par-là ces sensations l'une de l'autre. Mais ne pouvant juger des objets hors de nous que par les sensations qu'ils nous communiquent, nous ne pouvons les nombrer, qu'en nombrant les sensations dont nous sommes affectés. Toutes les fois donc que nous ne pourrons, comme dans le premier cas, distinguer deux sensations semblables & simultanées, nous ne jugerons qu'un objet hors de nous, & toutes les fois que nous pourrons, comme dans le second, les distinguer, nous jugerons deux objets hors de nous.

Il seroit aisé de faire voir successivement ce principe s'appliquer à tous les sens. Je me contenterai de citer ici en exemple, le toucher & l'ouïe.

Si je pose l'extrémité des deux doigts de la main sur une petite boule de cire, je ne jugerai qu'une boule; mais si je croise les doigts & que je touche cette même boule de cire, je jugerai qu'il y a deux boules. D'où vient cette différence dans mon jugement? sinon de ce que, les doigts étant dans leur état naturel, les parties qui me communiquent la sensation sont voisines des unes des autres, & que rapportant hors de moi la cause de chaque sensation, je la rapporte au même point, ce qui m'empêche de les distinguer; au lieu que les doigts étant croisés, les parties qui touchent alors la boule sont ordinairement distantes l'une de l'autre, de façon que rapportant hors de moi la cause de chaque sensation, je la rapporte à différens points de l'étendue, ce qui me fait distinguer ces deux sensations, & en conséquence juger l'objet double.

Le sens de l'ouïe ne pouvant nous donner une connoissance exacte de la position des objets, nous ne pourrons distinguer deux sensations semblables, que par la différence de temps qui se trouve entr'elles. Ainsi, pendant la nuit deux instrumens parfaitement d'accord & joués exactement ensemble ne me rapportant qu'un son, je jugerai qu'il n'y a qu'un instrument, comme je juge simple l'objet que je fixe. Je ne formerai ce jugement que parce que ne pouvant trouver de différence entre les vibrations qu'ils excitent dans mon organe, je

ne puis distinguer la sensation que chacun y produit. Mais pour peu que ces instrumens ne marchent plus ensemble, je distinguerai ces deux sensations & je jugerai qu'il y a deux instrumens. La différence de temps entre les vibrations, sera pour mon oreille ce qu'est pour les yeux, la différence de position entre les images des objets.

Résumons en peu de mots. Nous avons deux images des objets, & chaque image produit une sensation. Les objets n'existant, par rapport à nous, que relativement aux sensations qu'ils nous occasionnent, nous ne pourrons jamais distinguer les deux images d'un objet, si nous ne pouvons distinguer les sensations dont nous sommes affectés. Dans la vue fixe, nous ne pouvons les distinguer, soit en les comparant dans nous l'une à l'autre, parce que ces sensations font semblables & qu'elles nous affectent en même-temps, soit en rapportant hors de nous la cause de chacune d'elles, parce que nous la rapportons alors exactement au même point. Au contraire, dans le strabisme volontaire ou accidentel, nous distinguons les deux sensations de l'objet, parce que nous rapportons alors hors de nous à différens points de l'étendue la cause de chacune d'elles; ce qui suffit pour nous les faire distinguer l'une de l'autre.

Voilà, Monsieur, un système bien simple, mais n'est-il pas en cela plus conforme à la marche de la nature; n'explique-t-il pas même comment, je ne dis pas seulement les enfans avant l'âge de raison, mais encore les animaux les plus stupides, voient les objets simples, sans qu'ils aient besoin de rectifier par le toucher cette prétendue erreur de la vue, qui nous présente, dit-on, tous les objets doubles?

Pour satisfaire entièrement à vos questions, il me reste à vous parler du strabisme: quelques réflexions sur ce défaut, fondées en partie sur les deux questions que nous venons d'examiner, ne laisseront pas de répandre à leur tour plus de clarté sur les principes que nous y avons développés. Mais ce fera, s'il vous plaît, Monsieur, le sujet d'une seconde Lettre.

Je suis, &c.



P R O C È S - V E R B A L

De l'ouverture du Forçat de Brest.

L n'est personne qui n'ait entendu parler du *Forçat de Brest*; mais comme tout ce qu'on a dit à ce sujet est fort inexact, je crois faire plaisir aux curieux, en publiant ici une relation authentique & circonstanciée de ce singulier phénomène. Le *procès-verbal* qu'on va lire m'a été adressé par mon digne ami M. *Blondeau*, professeur royal de mathématiques à *Brest*, qui me marquoit ce qui suit, dans sa Lettre du 4 juillet 1777.

« La piece qui concerne le *Forçat*, est d'un chirurgien-démonstrateur d'ici, mais je suis témoin oculaire de l'ouverture du cadavre, de l'extraction de toutes les pieces dont il y est fait mention, & de ce qu'elles étoient fortement imprégnées de chyle, de suc gastrique, &c. Elles en ont même conservé l'odeur long-temps après avoir été bien lavées à plusieurs reprises. Vous avez pu voir dans le temps quelques lignes là-dessus dans les papiers publics; je ne fais de qui c'est; mais cela ne pouvoit être plus mal.

Cet extrait de la lettre d'un savant illustre, confirme la vérité des faits rapportés dans le *Procès-verbal* que voici :

RAPPORT de l'ouverture faite du Cadavre du nommé André Bazile; Forçat No. 8606, âgé de 38 ans, taille de 5 pieds 3 pouces, entré à l'Hôpital de la Marine, à Brest, le 5 Septembre 1774, où il est mort le 10 du mois d'Octobre suivant, vers les deux heures après midi.

« Ce *Forçat*, qui avoit servi ci-devant dans les troupes de la Marine, où il passoit, suivant les informations que nous en avons faites, pour un homme d'un grand appétit & à demi imbécille, l'étoit tellement devenu depuis, que pendant son séjour à l'Hôpital, il n'a pas été possible de tirer de lui aucun éclaircissement sur sa maladie: il se plaignoit seulement de douleurs d'entrailles sans fièvre, de constipation, d'oppression & quelquefois de douleurs à la jambe gauche qui lui faisoient jeter des cris, que l'on regardoit comme des grimaces & une feinte qu'il faisoit pour se faire ôter la chaîne. Il avoit de temps-en-temps des vomissemens accompagnés de douleur, & ce qu'il vomissoit étoit noirâtre; il avaloit assez bien les alimens liquides & les remèdes; mais il n'avaloit les alimens
» solides,

» solides, même la bouillie qu'il avoit demandée & les œufs, qu'a-
 » vec difficulté : on retrouvoit souvent son pain sur sa tablette, ou
 » il le vendoit pour avoir du tabac. En palpant le bas-ventre on n'y
 » appercevoit ni tension, ni gonflement : sur la fin, il se plaignoit
 » d'un mal à la gorge & à la poitrine, indiquant le *sternum*, sans s'expli-
 » quer davantage, & il disoit à la Sœur, qui vouloit le faire man-
 » ger, j'ai mille diables de choses dans le ventre, qui font tout mon mal,
 » sans rien dire de plus. Enfin, il est mort le 10, à la suite d'un vo-
 » missement, subitement & presque sans agonie, que quelques pen-
 » diculations, fort exténué & fort amaigri : il portoit depuis son en-
 » fance une tumeur athéromateuse & indolente sous la mâchoire infé-
 » rieure. Il avoit été traité plusieurs fois pour des maladies vénériennes.

» M. *Fournier*, qui étoit de service à l'Hôpital, le fit porter après sa
 » mort à l'Amphithéâtre, pour faire l'ouverture de son cadavre, afin
 » de découvrir les causes qui avoient pu occasionner cette maladie.
 » Il en fit faire l'ouverture le 11 dans la matinée, après sa visite. On
 » ouvrit d'abord la poitrine. Le soulèvement du poumon gauche laissa
 » appercevoir un épanchement d'une petite quantité de sérosités, &
 » occasionna une petite déchirure à l'œtophage vis-à-vis le corps de
 » la sixième vertèbre dorsale : en porant le doigt sur cette ouverture,
 » on sentit un corps étranger, noirâtre que l'on reconnut pour être
 » du bois qui plongeoit dans l'estomac. On procéda à l'ouverture du
 » bas-ventre, pour examiner les viscères renfermés dans cette cavité.
 » Au tact, on sentit à travers les tuniques de l'estomac grand nom-
 » bre de corps étrangers. M. *Fournier* jugeant la chose digne d'atten-
 » tion, ne poursuivit pas plus loin ses recherches, & fit avertir
 » différentes personnes de l'art pour s'assembler l'après-midi, conti-
 » nuer les recherches & constater un fait aussi singulier.

» Le 11, après midi, l'ouverture fut faite par MM. *Fournier*,
 » chirurgien ordinaire de la marine & démonstrateur, & *Buret*,
 » chirurgien ordinaire & vice-démonstrateur, en présence & sous
 » les yeux de M. *Tesliniere*, commissaire de la marine ayant le
 » département de l'Hôpital; de MM. *de Courcelle*, premier médecin
 » ordinaire, *Voisin*, chirurgien aide-major, *Nicolas Laporte*, *Fabre*,
 » chirurgiens ordinaires de la marine; de plusieurs officiers & d'une
 » cinquantaine de seconds aides & élèves chirurgiens.

» Mais avant de procéder à cette ouverture, on observa que ce
 » viscère n'étoit pas dans sa situation naturelle; il s'étendoit depuis
 » l'hypocondre gauche jusqu'au bas de la région iliaque du même
 » côté, s'enfonçant dans le tissu cellulaire du péritoine : en le tou-
 » chant, on sentit qu'il renfermoit plusieurs corps & séparés les uns
 » des autres : la portion inférieure avoit contracté adhérence avec

» le tissu cellulaire, & on y découvrit une tache gangréneuse de la
 » grandeur d'un petit écu. Cet estomac avoit 12 pouces de longueur
 » depuis son orifice supérieur jusqu'à cette tache gangréneuse; &
 » de là jusqu'à l'orifice du pilore, en remontant obliquement de
 » gauche à droite, 8 pouces, & de l'extrémité gauche à la droite
 » antérieurement, 4 pouces : les tuniques, à l'extérieur, ne parurent
 » avoir souffert aucune altération, non plus que les intestins qui
 » étoient dans leur situation naturelle, à l'exception de la portion
 » supérieure du duodénum, qui étoit un peu tiré en bas. Ayant
 » procédé à l'ouverture de ce viscere, on découvrit & on en tira
 » les pieces rapportées ci-dessous, toutes rangées dans le sens de sa
 » longueur..

S A V O I R.

» 1°. Une portion de cercle de barrique, de 19 pouces de lon-
 » gueur, sur 1 pouce de largeur, s'étendant depuis la partie supé-
 » rieure de l'œsophage, vis-à-vis le corps de la première vertèbre
 » dorsale, jusqu'au fond de l'estomac, se terminant au rebord
 » supérieur interne du petit bassin où se trouvoit la tache gangréneuse,
 » sans ouverture ni épanchement.

» 2°. Un morceau de bâton de genêt, long de 6 pouces & 6
 » lignes de diamètre.

» 3°. Un *idem*, de 8 pouces de longueur, & 6 lignes de dia-
 » mètre.

» 4°. Un *idem*, de 6 pouces de longueur & 6 lignes de diamètre.

» 5°. Un *idem*, de 4 pouces de longueur & 6 lignes de diamètre.

» 6°. Un *idem*, de 4 pouces de longueur & 6 lignes de diamètre.

» 7°. Un morceau de bois de chêne, de 4 pouces 6 lignes de
 » longueur, sur 1 pouce 3 lignes de largeur & 6 lignes d'épaisseur.

» 8°. Un *idem*, d'une figure à peu près triangulaire, de 4 pouces
 » 6 lignes de longueur & 6 lignes de surface.

» 9°. Un *idem*, de 4 pouces de longueur, sur 6 lignes de lar-
 » geur & 4 lignes d'épaisseur.

» 10. Un *idem*, de figure triangulaire, de 4 pouces de longueur
 » & 6 lignes de largeur sur ses surfaces.

» 11°. Un *idem*, de 4¹/₂ pouces 6 lignes de longueur & 6 lignes
 » d'épaisseur,

» 12°. Un *idem*, de 3 pouces 2 lignes de longueur & 6 lignes
 » d'épaisseur.

- » 13°. Un *idem*, de 3 pouces de longueur, sur 6 lignes de largeur & 4 lignes d'épaisseur.
- » 14°. Un *idem*, d'une figure irrégulière, de 3 pouces de longueur & 6 lignes d'épaisseur.
- » 15°. Un morceau de bois de sapin, de 3 pouces 6 lignes de longueur, sur 9 lignes d'épaisseur en carré.
- » 16°. Un *idem*, de 3 pouces 8 lignes de longueur, sur 1 pouce de largeur & 5 lignes d'épaisseur.
- » 17°. Un *idem*, de 2 pouces de longueur, sur un pouce de largeur & 6 lignes d'épaisseur.
- » 18°. Un *idem*, en forme de coin, de 2 pouces 6 lignes de longueur, sur 1 pouce de largeur & 6 lignes d'épaisseur à un de ses bouts.
- » 19°. Un morceau de bois de bouleau, de figure cylindrique, de 4 pouces de longueur & 3 lignes d'épaisseur.
- » 20°. Un *idem*, de 4 pouces 6 lignes de longueur, séparé dans sa longueur, sur 4 lignes de largeur.
- » 21°. Un *idem*, de près de 5 pouces de longueur, sur 4 lignes de largeur, pointu par un de ses bouts.
- » 22°. Un *idem*, de figure cylindrique, de 4 pouces de longueur, sur 4 lignes d'épaisseur.
- » 23°. Un *idem*, de 2 pouces 6 lignes de longueur, sur 4 lignes d'épaisseur par un de ses bouts.
- » 24°. Un morceau de cercle de barrique, de 5 pouces de longueur, sur 1 pouce de largeur.
- » 25°. Une portion d'écorce de cercle de barrique, de 3 pouces 6 lignes de longueur, sur 1 pouce de largeur.
- » 26°. un morceau de bois de chêne en forme de bouchon de bouteille, ayant 1 pouce de longueur & 9 lignes de diamètre.
- » 27°. Une cuiller de bois, rognée des deux côtés du cuilleron, longue de 5 pouces, & large à un de ses bouts d'un pouce 6 lignes.
- » 28°. Une cuiller d'étain, longue de 7 pouces, ayant le cuilleron plié des deux côtés.
- » 29°. Un manche de cuiller, aussi d'étain, long de 4 pouces 5 lignes.
- » 30°. Un cuilleron de cuiller, aussi d'étain, plié selon sa longueur, ayant 2 pouces 2 lignes de long.
- » 31°. Un autre cuilleron, aussi d'étain, & plié dans le même sens, ayant 2 pouces 10 lignes de longueur.
- » 32°. Un autre morceau d'étain qui paroît être le bec d'une cuiller, long d'un pouce, sur 6 lignes de large dans son milieu.

340 OBSERVATIONS SUR LA PHYSIQUE,

- » 33°. Trois portions de boucles d'étain, de figure irrégulière,
» sur lesquelles on remarque l'impression des dents.
- » 34°. Le tuyau d'un entonnoir de fer-blanc, ayant 3 pouces
» 6 lignes de longueur, & 6 lignes de diamètre à un de ses bouts,
» l'autre étant applati.
- » 35°. Une autre portion de tuyau d'entonnoir, aussi de fer-blanc,
» de 2 pouces 6 de lignes de longueur & 6 lignes de diamètre à un
» de ses bouts, l'autre étant irrégulièrement applati.
- » 36°. Un briquet, long de 2 pouces 6 lignes dans sa longueur,
» & de 2 lignes d'épaisseur, pesant une once & demie.
- » 37°. Une pipe & une portion de son tuyau garni de ficelles,
» le tout ensemble ayant 3 pouces de long.
- » 38°. Un clou de demi-lice époiné, ayant 2 pouces de long.
- » 39°. Un autre clou, mais très-pointu, ayant 1 pouce 9 lignes.
» de long.
- » 40. Un couteau pliant à manche de bois; il étoit fermé, ayant,
» sans être ouvert, 3 pouces 9 lignes de longueur, un pouce de
» largeur, y compris la lame.
- » 41°. Deux portions de verre de vître, dont le plus grand a
» 1 pouce 4 lignes de longueur, sur plus de 6 lignes de largeur,
» & à plusieurs angles; l'autre portion a près d'un pouce de longueur
» & 3 lignes de largeur.
- » 42°. Cinq noyaux de pruneaux.
- » 43°. Une petite portion de corne.
- » 44°. Un morceau d'empaigne de foulier, ayant 3 pouces de
» long, sur 1 pouce 6 lignes de large.
- » 45°. Un autre morceau de cuir de 6 lignes de long, sur 4 lignes
» de large.
- » Tous ces articles, au nombre de 52 pièces, ont donné une livre
» 10 onces & demie, poids de marc, les mesures ont été prises
» avec un pied-de-Roi

O B S E R V A T I O N S.

» Il est à observer qu'on n'a trouvé dans l'estomac aucune lésion ni
» inflammation, excepté à l'endroit gangrené, où il n'y avoit ni
» ouverture, ni épanchement; les rides étoient seulement recou-

» vertes d'un sang vermeil, & les vaisseaux rampans, dans l'épaisseur
 » des tuniques, étoient variqueux; il n'y avoit non plus d'autres
 » lésions à l'œsophage, que la déchirure faite en soulevant le globe
 » gauche du poumon. Son diamètre étoit seulement un peu aug-
 » menté & ses tuniques ont paru plus épaisses. On a observé in-
 » térieurement quelques légères vestiges d'érosion: la cavité du pha-
 » rinx étoit élargie, & la luette réduite au quart de sa grandeur or-
 » dinaire. Le tranchant des dents incisives, les pointes des canines,
 » & les inégalités des molaires étoient usées; les parties contenues
 » dans le crâne étoient dans l'état ordinaire; les intestins grêles
 » n'étoient point altérés; ils étoient seulement un peu déjettés vers
 » la droite. La rate étoit à peu près dans sa situation naturelle: sa
 » couleur paroissoit un peu altérée & son volume diminué assez con-
 » sidérablement; le foie a été trouvé sain, mais moins volumineux:
 » la vésicule du fiel n'avoit d'extraordinaire qu'un petit étrangle-
 » ment dans sa portion moyenne; les canaux biliaires conservoient
 » leur couleur, leur longueur, & leur grosseur ordinaires; la surface
 » interne de l'estomac, de l'œsophage, & des intestins étoit enduite
 » d'une couleur noirâtre semblable à de la lie de vin: les morceaux de
 » bois renfermés dans l'estomac étoient aussi imprégnés de la même
 » couleur, & quoiqu'ils aient été lavés plusieurs fois, ils ont conservé
 » cette couleur & une odeur fétide qu'ils n'ont pas perdue par l'exsic-
 » cation.

N'ayant pu tirer aucun éclaircissement du malade pendant sa ma-
 » ladie, attendu son état d'imbécillité, & qu'il ne répondoit point aux
 » questions que lui faisoient les médecins, ou qu'il ne faisoit que des
 » réponses inconséquentes & absurdes, sans jamais avoir donné aucun
 » indice qui pût faire deviner ce qui étoit renfermé dans son estomac,
 » la singularité de l'événement nous a engagés à faire des informations
 » sur sa vie passée, & voici ce qui nous a été rapporté.

» Des soldats de la marine, qui l'ont connu lorsqu'il servoit dans
 » l'artillerie, ont rapporté que dès-lors cet homme avoit des aliéna-
 » tions d'esprit, qu'il étoit d'un appétit vorace & ne mangeoit que
 » par fantaisie. Ayant été congédié par réforme, il retourna à *Nantes*,
 » lieu de sa naissance, où il fit le métier de porte-faix & fut ensuite
 » condamné aux galères par sentence du présidial, le 18 juin 1773,
 » pour raison de vie errante, vagabonde & de vol. Des forçats qui
 » ont été ses compagnons dans les prisons de *Nantes* & de *Rennes*,
 » jusqu'au départ de la chaîne en 1774, ont rapporté que, dans ces
 » prisons, ils l'avoient souvent vu manger de la chaux & du plâtre
 » avec sa soupe & avaler de petits morceaux de bois; que, dans le
 » voyage de *Rennes* à *Brest*, il n'avoit cessé de manger de la terre. Les
 » Forçats du même banc au bagne ont confirmé que cet homme étoit

» d'un appétit vorace, qu'il avoit une passion défordonnée pour le
 » tabac en poudre; ce qu'il l'obligeoit à vendre une partie de son pain
 » pour en avoir, & qu'il mangeoit tout ce qu'il rencontroit dans
 » les ordures le long de son banc, comme tronçons de choux crus,
 » boutons de guêtres, rognures de cuir, & qu'il grattoit souvent la
 » chaux des murailles qu'il mettoit & mangeoit avec ses autres ali-
 » mens. D'autres ont assuré l'avoir vu plusieurs fois avaler des mor-
 » ceaux de bois de différentes grosseurs & longueurs, ramassés dans
 » les ordures & balayures; que deux jours avant d'aller à l'hôpital, il
 » en avala deux très-considérables; il crachoit souvent & chantoit
 » continuellement comme quelqu'un qui a l'esprit aliéné; que huit
 » jours auparavant il vomissoit du sang; qu'il ressentoit des douleurs
 » d'entrailles, & que souvent il introduisoit la main toute entiere
 » dans le gosier. Il alloit tous les jours aux commodités, & ses camarades
 » prétendent que c'est-là où il avaloit tous les corps étrangers, afin
 » qu'on ne le vit point. »

« NOUS premier médecin, médecin ordinaire, & chirurgien
 » aide-major & ordinaire de la marine, certifions avoir assisté à
 » l'ouverture du cadavre du *Forçat* ci-dessus dénommé, & que nous
 » y avons vu & touché toutes les pieces ci-dessus énoncées, que nous
 » avons mesurées & examinées avec attention les unes après les
 » autres; attestons en outre que, soit par l'inspection des pieces,
 » soit par le déplacement de l'estomac & par l'adhérence que ce vis-
 » cere avoit contracté au rebord supérieur du petit bassin & par les
 » autres circonstances mentionnées ci-dessus, on ne peut soupçonner
 » que cette multitude de différentes pieces y ait été introduite depuis
 » la mort du sujet, & qu'elles doivent y avoir séjourné depuis un
 » assez long espace de temps. En foi de quoi nous avons signé le
 » présent à *Brest*, le 11 octobre 1774: ainsi signé sur l'original. De
 » *Courcelles*, premier médecin, *Fournier*, médecin, *Voisin*, aide-
 » major, *Fournier*, démonstrateur, *Duret*, vice-démonstrateur,
 » *Nicolas*, *Laporte*, *Fabre*, chirurgiens ordinaires, *Tessanniere*; & vu
 » *Marchais*. »

Afin de rendre ce Mémoire plus complet & plus intéressant, il ne
 fera pas inutile, je pense, de rapprocher plusieurs faits analogues.

On conserve à l'académie de *Leyde* le portrait d'un paysan prussien
 qui avala un couteau long de quatorze pouces, & qui vécut encore
 huit ans, après que le couteau eut été tiré de son estomac par incision.
 (*Délices de Leyde*, page 87.

Le premier juillet 1720, une paysanne prussienne, âgée d'environ
 47 ans, ayant voulu se soulager d'un mal d'estomac essaya de se faire
 vomir, en s'introduisant dans la gorge le manche d'un couteau, long

de sept pouces qui, malheureusement lui échappa. Trois jours s'étant passés sans douleur, elle commença à en éprouver au quatrième vers le nombril, & bientôt elle sentit la pointe du couteau au côté gauche. Le mal empira jusqu'au 10, que son mari la conduisit à *Rastembourg*, où elle fut confiée à un chirurgien habile, & à M. *Hubner* qui, après avoir fait appliquer des emplâtres émolliens sur la partie affligée, fit une incision, par laquelle on tira doucement le couteau avec des pinces. Après l'opération, on recoufit l'incision & l'on y mit un appareil. Le couteau avoit percé l'estomac pour se faire un passage. On prescrivit à la malade un régime très-exact, qui fut couronné d'un si heureux succès, que le 24 juillet elle repartit pour son village, & que M. *Hubner* étant allé la voir, le 2 août, la trouva portant deux sceaux d'eau. (*Actes littéraires de Suede*, 1720. *Mercur de France*, février 1728, page 320. *Observations curieuses sur toutes les parties de la Physique*, dont le premier volume fut compilé par le pere *Bougeant*, & les deux suivans, par le pere *Grozellier*; Paris, 1730, in-12, tome 3, page, 382, 385).

« Il y a quelques années qu'il existoit dans nos environs un mangeur » si vorace, si insatiable que, faute de pouvoir se procurer la quantité » d'alimens nécessaire pour vivre, il se chargeoit l'estomac de plâtre, » de cailloux, de sable, &c. ce qui ne l'empêchoit pas cependant » de se très-bien porter. On vient de découvrir le même phénomène » dans une poule qui s'est trouvée très-grasse après avoir été tuée, » & qu'on a toujours vue aussi gaie & aussi-bien portante que toutes » les autres poules de la même maison.

» L'estomac de cette poule étoit rempli de boutons de métal, de » morceaux de verre, de pieces de monnoie, & d'autres choses » semblables. Il étoit percé de toutes parts d'une infinité d'épingles, » ce qui lui donnoit au dehors la forme d'un petit hérifson. Ce fait » singulier pourroit fournir matière à des recherches physiques. (*Gazette d'Agriculture* 1778, n°. 29, page 226. De *Francfort*, le 23 » mars 1778). »

Un vigneron près de *Paris*, nommé *Yveux*, mangeoit des crapauds & avaloit du fer. (*Joannis Linder, de venenis in genere & specie exercitatio. Mem. de Trévoux.* Mai 1713, page 907).

On monroit à *Avignon*, en 1760, un *Litophage*, sur lequel le pere *Paulian* donne des détails très-curieux dans son *Dictionnaire de Physique*, au mot *digestion*.

A tous ces faits j'en ajouterai un assez singulier, & qui prouve jusqu'à quel point l'amour des sciences peut être porté dans certains hommes. Le célèbre *Vaillant*, si habile dans la science numismatique, qu'on disoit de lui, qu'il lisoit aussi facilement la légende des plus anciennes médailles, qu'un *Manceau* lit un exploit, fut pris par

352 OBSERVATIONS SUR LA PHYSIQUE,
un corsaire, comme il alloit de *Marseille* à *Rome*, & conduit à *Alger*, où il obtint, au bout de 4 mois, la liberté de passer en *France*, pour solliciter sa rançon. S'étant embarqué sur une frégate, celle-ci fut attaquée par un corsaire de *Tunis*. A la vue de ce nouveau malheur, notre Antiquaire, afin de ne pas tout perdre, comme la première fois, avala une quinzaine de médailles d'or qu'il avoit sur lui; & après avoir failli périr plusieurs fois, il se sauva avec l'esquif. La nature ne tarda pas à lui rendre le dépôt qu'il lui avoit confié. (*Dict. hist.*)

Nous avons divers exemples d'avoine & autres grains germés dans l'estomac. (Voyez *Recueil de Traités de Physique*, par M. *Deslandes*, tome 1, page 31, & le *Journal de Médecine*, juillet 1762).

Ceux qui voudront voir beaucoup de faits semblables, n'auront qu'à consulter un Mémoire du célèbre M. *Morand*, dans ceux de l'académie royale de chirurgie, sur les corps étrangers trouvés dans l'estomac.

R É F L E X I O N S .

Sur le Mémoire de M. l'Abbé *FONTANA*, où il s'agit de la nature de l'acide des Fourmis;

Par M. *DEYEUX*, Apothicaire de Paris.

L'ODEUR vive & pénétrante dont on se sent frappé lorsqu'on approche d'une fourmilliere; le changement de couleur qu'éprouvent les teintures de tournesol & de violette lorsqu'on les expose à la vapeur qui s'en élève; le nuage blanc qui se manifeste lorsqu'on met cette vapeur en contact avec celle de l'alcali volatil; la facilité qu'a le fer de s'y rouiller, &c. &c., étoient des raisons qui autrefois avoient paru suffisantes aux chymistes pour conclure que les fourmis laissoient exhaler un acide d'une façon toute particuliere. Mais aujourd'hui tout est changé: depuis que le systéme de l'air fixe est devenu le systéme à la mode, presque toutes nos connoissances anciennes sont renverrées. Les choses qui paroissent les mieux démontrées, ne sont plus que des erreurs, & par-tout où l'air fixe ne joue point un rôle, il n'y a plus de vérité. Les expériences sans nombre & les plus singulieres que l'on fait journellement avec ce principe nouveau; les phénomènes surprenans qu'on opere toutes les fois qu'on le combine avec tel ou tel corps, ont dû, je l'avoue, faire naître cette espece de fermentation qui, depuis quelque temps, semble

semble bouleverser tous les esprits : mais n'a-t-on pas été trop loin ? & à force de vouloir tout rapporter à ce principe , n'est-il pas à craindre qu'on ne nuise au progrès d'une science qui a plus besoin de faits que de théorie ?

Je laisse aux chymistes qui sont sans préjugés, à répondre à ces questions ; je me contente seulement d'élever quelques doutes sur les conséquences que M. l'abbé Fontana a tirées des expériences qu'il a faites sur l'acide des fourmis.

En lisant avec attention la première partie du Mémoire de M. l'abbé Fontana, j'ai cru d'abord remarquer que les fourmis qu'il a soumises à l'expérience, ou n'étoient pas de l'espece de celles dont ont parlé les chymistes, & sur-tout M. Margraff, ou que lorsqu'il les a employées, elles étoient beaucoup moins vives, moins actives, & par conséquent, dans un état différent de celui où elles sont ordinairement lorsqu'elles vivent rassemblées dans les fourmillières. Ce qui me porte à faire cette remarque, c'est l'odeur vineuse & nauséabonde que M. l'abbé Fontana dit qu'elles exhaloient dans la bouteille où il les conservoit. Cette odeur assurément ne ressemble pas à celle dont on est frappé lorsqu'on s'approche d'une fourmiere ; car alors la vapeur qui s'en exhale, a une analogie parfaite avec celle du vinaigre radical le plus fort & le plus concentré. Il s'en faut bien que cette vapeur soit particuliere à la fourmilliere entiere, elle appartient à chaque individu ; & pour s'en convaincre, il suffit de porter sous le nez une grosse fourmi noire de l'espece de celles qu'on trouve dans les bois, & bientôt on est frappé d'une odeur sensiblement acéteuse. Cette expérience, que j'ai répétée bien des fois, m'a mis dans le cas d'éprouver, sans le vouloir, la piquure de ces insectes qui, lorsqu'on en dise, est très-douloureuse dans les premiers instans. J'ai remarqué aussi très-bien la liqueur transparente que ces animaux lancent à l'instant qu'ils piquent. Cette liqueur est manifestement acide au goût ; elle occasionne sur les endroits les plus sensibles de la peau, une chaleur qui bientôt est suivie d'un sentiment de douleur qu'on fait cesser promptement en essuyant cette liqueur, ou en l'étendant avec de l'eau. M. l'abbé Fontana assure n'avoir jamais pu parvenir à se faire piquer ; il n'a point observé non plus la liqueur dont je viens de parler : ce défaut de succès ne semble-t-il point annoncer que ces fourmis n'étoient pas de l'espece de celles qu'il auroit dû choisir ?

Les fourmis, pour être renfermées dans un vaisseau, ne perdent pas pour cela de leur odeur, au contraire, il semble qu'elle devient plus active. J'ai débouché une cucurbité dans laquelle on conservoit des fourmis depuis environ 36 heures : j'observai que l'odeur qui s'en exhala fut si pénétrante, que je ne pus la respirer plus de

3 ou 4 secondes, sans éprouver sur le visage un picotement considérable. Cet accident, qui est sans conséquence, parce qu'ordinairement on l'évite dès qu'on est averti par la première impression qu'il cause, deviendrait, sinon mortel, au moins très-dangereux, si l'on avoit la témérité de s'y exposer long-temps. Aussi, l'observation rapportée par M. Roux, qui fit périr une grenouille en l'exposant sur une fourmillière, loin d'être surprenante, me paroît très-naturelle, & je conçois aussi très-bien que le particulier dont il est question dans le Mémoire de M. l'abbé Fontana, qui faillit perdre la vie pour s'être trop approché d'une fourmillière, & levé une cloche dont il l'avoit recouverte; je conçois, dis-je, très-bien que la chose a dû être ainsi, & qu'elle arrivera de même toutes les fois qu'on s'exposera, sans précautions, à respirer une vapeur qui devient d'autant plus active, qu'elle est plus concentrée. Si donc la grenouille & l'oiseau qui ont été exposés par M. l'abbé Fontana à la vapeur des fourmis qu'il conservoit dans une bouteille, n'ont point éprouvé d'accidens, c'est que cette vapeur étoit ou trop foible, ou en trop petite quantité. Au reste, cette expérience vaut bien la peine d'être répétée en grand sur une fourmillière, & personne ne peut mieux que M. l'abbé Fontana, apporter toutes les précautions nécessaires pour en assurer le succès, si elle en est susceptible. J'observerai seulement que le temps de l'année, & peut-être de la journée, n'est pas indifférent pour faire cette expérience; car il est déjà constaté que les fourmis n'exhalent pas toujours une égale quantité d'odeur acéteuse, & l'on a remarqué assez généralement que lorsqu'on les tourmentoit, la quantité en étoit plus considérable.

Malgré le peu d'énergie de l'émanation des fourmis sur lesquelles M. l'abbé Fontana a opéré, émanation, qui, comme je l'ai fait observer, n'est pas comparable à celle qui environne ordinairement une fourmillière, il ne peut s'empêcher d'y reconnoître un acide; mais, se demande-t-il à lui-même, cet acide est-il une émanation particulière du corps de ces insectes, ou est-ce seulement l'air qui a servi à leur respiration qui, comme celui de tous les animaux, rougit la teinture du tournesol? Pour savoir à quoi s'en tenir, il a, d'une part, rempli d'émanation de fourmis un tube de verre qu'il avoit auparavant mouillé intérieurement d'alcali fixe; d'une autre part, il a de même rempli d'air qu'il avoit expiré, un tube qu'il avoit aussi mouillé d'alcali fixe: après avoir laissé ces deux vaisseaux en expérience pendant quelque temps, il a remarqué dans les deux tubes une très-petite quantité de cristaux salins. Mais il observe que cette quantité étoit moindre dans le tube qui contenoit l'air qu'il avoit expiré, que dans celui qui contenoit l'émanation des fourmis. D'après cette expérience, & d'autres qui lui sont analogues,

il conclut ainsi : *Donc l'acide qui se trouve dans l'air respiré par les fourmis, est l'air fixe même de la respiration de ces insectes ; & l'expérience continuelle, ajoute-t-il, ne démontre pas en effet d'autre acide extérieur, ni d'autre émanation acide sous forme d'air.*

Cette conséquence & l'expérience qui la précède, méritent bien d'être discutées.

D'abord, il paroît que M. l'abbé Fontana n'a jugé de la quantité de l'acide existant dans l'émanation des fourmis, que par la quantité de celle qui s'est cristallisée dans son tube : mais certainement cette manière de calculer n'est pas exacte ; car il est possible que tout l'acide, existant dans l'émanation des fourmis, contenue dans le tube, ait été saturé, sans pour cela qu'il se soit manifesté de sel cristallisé aux parois du tube. En effet, ne peut-on pas supposer, avec juste raison, que l'acide des fourmis qui s'est trouvé dans l'émanation soumise à l'expérience, acide qui, comme je l'ai déjà observé, a beaucoup de ressemblance avec l'acide du vinaigre, se sera combiné avec l'alcali fixe qu'il aura rencontré, & aura formé avec lui un sel neutre déliquescant analogue à la terre foliée. Si les choses se sont passées ainsi, comme tout porte à le croire, il n'est pas étonnant que, quoiqu'il y ait eu beaucoup d'acide dans l'émanation soumise à l'expérience, il ne se soit pas cristallisé de sel (1).

Que conclure donc de l'expérience de M. l'abbé Fontana ? C'est que la petite quantité du sel qui s'est cristallisée dans son vaisseau, est due, j'y consens volontiers, à l'air fixe ou à l'acide de cet air qui se trouve presque par-tout ; mais je ne crois pas qu'elle puisse être admise pour faire juger de la quantité & de la qualité de l'autre espèce d'acide qui existe dans l'émanation des fourmis.

En second lieu, que M. l'abbé Fontana prétend qu'on n'a pas démontré dans les fourmis un acide extérieur. Cependant, une expérience bien simple semble prouver le contraire. Car toutes les fois qu'on met digérer dans de l'eau, des fourmis, cette eau devient bientôt aigrelette ; elle rougit le sirop violat, & fait effervescence avec les alcalis. Que faut-il davantage pour caractériser la présence d'un acide ? & si l'on nie que cet acide appartienne à l'extérieur des fourmis, j'avoue que je ne conçois pas d'où il pourroit tirer son

1) Quelqu'un à qui j'ai communiqué mes réflexions, m'a fait observer qu'il se pourroit bien qu'une partie de l'air fixe qui a formé le sel cristallisé dans le tube de M. l'abbé Fontana, eût été dégagé de l'alcali fixe dans l'instant même que l'acide qui se trouve naturellement dans l'émanation des fourmis, s'est combiné avec cet alcali ; si cela étoit, la quantité d'air qu'on pourroit supposer dans l'émanation des fourmis, seroit bien petite.

origine. Mais s'il existe réellement dans l'émanation des fourmis un acide développé, pourquoi ne le regarderions-nous pas comme la principale cause des accidens qu'éprouvent ceux qui s'exposent imprudemment à cette émanation, plutôt que de les attribuer à ces exhalaisons qui, comme M. l'abbé Fontana est forcé d'en convenir, sont encore inconnues aux physiciens.

Quoique M. l'abbé Fontana paroisse douter, dans la première Partie de son Mémoire, de l'existence d'un acide particulier & extérieur dans l'émanation des fourmis, cependant il ne peut s'empêcher de convenir dans la seconde Partie, que ces insectes contiennent intérieurement un acide. Et en effet, il est parvenu à l'obtenir de deux manières; d'abord par la distillation avec l'eau, & ensuite par la simple pression: mais toujours préoccupé de son opinion, il s'attache à prouver que cet acide n'est précisément dû qu'à l'air fixe qu'il contient. A cet effet, il sature des alcalis avec les acides des fourmis retirés & par la distillation & par la pression. Les deux sels neutres qu'il obtient, soumis à l'expérience dans un appareil chymico-pneumatique, lui donnent pour tout résultat une très-grande quantité d'air fixe, avec cette différence cependant, que le sel neutre formé avec l'acide que lui avoit fourni la pression, lui donne un peu d'air inflammable mêlé avec l'air fixe. De ces expériences il conclut que l'acide des fourmis n'est autre chose que de l'air fixe, semblable à celui qu'on retire des autres corps.

Si cette conséquence doit être admise, il faudra aussi que M. Fontana convienne que l'acide du vinaigre n'est autre chose que l'acide de l'air fixe; car, suivant les expériences de M. Mitouard, consignées dans un Mémoire sur la terre foliée, lu à l'académie des sciences, l'acide du vinaigre qui constitue la terre foliée, exposé à un certain degré de chaleur, se décompose & se réduit pour la plus grande partie en air fixe: dira-t-on d'après cela, que le vinaigre ne doit son acidité qu'à de l'air fixe? Non, sans doute, jamais chymiste ne tiendra un pareil langage.

Que l'air fixe fasse la base de certains acides, cela n'est pas impossible à croire; que l'on nous dise encore que c'est cet air qui, diversement combiné, soit avec le phlogistique, soit avec un autre principe quelconque, forme les acides nitreux, marin & vitriolique, la chose paroitra probable; mais qu'on veuille nous persuader qu'une émanation, telle que celle des fourmis qui rougit le sirop de violette, fait effervescence avec les alcalis, & forme avec eux des sels neutres d'une nature particulière, &c., ne contient pas d'autre acide que celui de l'air fixe, c'est ce qu'on persuadera difficilement à quiconque se donnera la peine de réfléchir un instant.

Enfin, ne pourrions-nous pas répéter ici ce qui a déjà été dit tant

de fois? C'est qu'il est difficile de juger de la composition d'un corps d'après les résultats qu'on obtient lorsque, pour l'analyser on se sert du feu. Et n'en seroit-il pas de l'air fixe, que M. l'abbé Fontana a obtenu dans ses expériences, comme de l'huile, de l'alcali fixe & de l'alcali volatil que nous obtenons tous les jours lorsque nous distillons à feu nud, soit une substance végétale, soit une substance animale : de même qu'il seroit absurde de dire que ces différens produits existoient comme tels dans la composition du corps qu'on a distillé; de même aussi l'est-il peut-être de croire que l'air fixe qui s'est manifesté lors de la décomposition de l'acide des fourmis, existoit tout formé dans cet acide.

Quoi qu'il en soit, l'acide des fourmis me paroît devoir être regardé comme un acide *sui generis*, qui, en apparence, a quelque analogie avec l'acide du vinaigre, mais qui certainement doit avoir des propriétés qui lui sont particulières. La difficulté qu'on éprouve pour le recueillir en assez grande quantité, est sans doute la cause qui jusqu'ici a empêché les chymistes de le soumettre à toutes les expériences qu'on auroit pu tenter pour connoître sa nature & constater ses propriétés.

Depuis la publication du Mémoire sur lequel je viens de me permettre quelques réflexions, M. l'abbé Fontana a fait paroître, dans le dernier Journal de Physique, un supplément qui contient des expériences nouvelles, dont les résultats ne sont pas tout-à-fait conformes à ceux qu'il avoit d'abord obtenus. D'où je conclus que les fourmis sur lesquelles il a opéré en dernier lieu, étoient ou différentes des premières, ou au moins, qu'il a saisi un instant plus favorable pour examiner l'acide de ces insectes. Et en effet, je vois que l'oiseau & la grenouille qu'il a exposés de nouveau à la vapeur d'une fourmillière, ont éprouvé un mal-aise qu'il n'avoit point apperçu dans ces animaux lors des premières expériences. Je vois aussi que M. Fontana a reconnu cette liqueur acide que les fourmis laissent découler lorsqu'elles piquent, liqueur dont auparavant l'existence lui avoit paru douteuse, malgré le témoignage de plusieurs observateurs, &c.

Mais une chose qui m'a beaucoup surpris en lisant ce supplément, a été d'apprendre que le papier teint de suc de raves, n'étoit pas devenu rouge lorsqu'on l'avoit exposé sur une fourmillière. M. l'abbé Fontana avoit cependant observé le contraire dans ses précédentes expériences. Plusieurs chymistes l'avoient observé avant lui, & je pourrois ajouter avoir aussi remarqué ce changement d'une manière très-sensible. D'où peut venir cette différence entre la première expérience de M. Fontana & la seconde? C'est ce que je ne chercherai pas à deviner. Voyons seulement les expériences qui ont quelque rapport avec l'acide

des fourmis : je m'arrête en conséquence à la vingt-unième, & je vois que l'alcali fixe fluor, versé sur 200 grains de fourmis, a fait naître une effervescence sensible.

Je demande actuellement d'où peut venir cette effervescence? En admettant le système de M. l'abbé Fontana, elle a été produite, sans doute, par la combinaison de l'alcali fixe avec l'acide de l'air fixe que les fourmis fournissent. Mais comment se peut-il que cet acide produise ici une effervescence, tandis que lorsque je combine tout simplement de l'air fixe, tiré d'une substance quelconque, avec un alcali, la combinaison se fait toujours sans effervescence? Dira-t-on que l'acide de l'air fixe des fourmis, étant plus concentré qu'il ne l'est ordinairement lorsqu'on le retire des autres corps, doit rendre sensible un mouvement qui n'est point apparent lorsque cet acide est trop étendu? A cette objection, je répondrai que cette concentration que l'on suppose, n'est pas aussi considérable qu'on l'annonce : on en peut juger aisément par la diminution peu remarquable que la liqueur qui contenoit cet acide, a éprouvée lorsqu'elle a été exposée à l'air libre. *Au bout de quarante heures*, dit M. l'abbé Fontana, *elle n'étoit pas encore évaporée, & ne paroissoit pas diminuée sensiblement. Dans cet état cependant elle n'étoit plus acide.* Mais si cette liqueur n'étoit pas diminuée sensiblement au bout de quarante heures, la quantité de l'acide qui s'est évaporé étoit donc bien petite? car si elle eût été considérable; la liqueur, en cessant d'être acide, auroit beaucoup diminué de volume.

Disons le mot : l'effervescence obtenue lorsqu'on présente de l'alcali fixe à la liqueur acide des fourmis, indique que cet acide n'est pas le même que celui de l'air fixe, qui, dans tel état qu'on le suppose, se combine toujours avec les alcalis qui ont de l'affinité avec lui sans la moindre effervescence, & forme avec eux des sels neutres qui attirent peu l'humidité de l'air, tandis que l'acide des fourmis fait toujours effervescence avec les alcalis qu'on lui présente, & ne forme jamais que des sels déliquescens.

La vingt-deuxième expérience de M. l'abbé Fontana, annonce qu'ayant évaporé (jusqu'à siccité, sans doute) l'eau qui contenoit l'acide des fourmis qu'il venoit de combiner avec de l'alcali, il avoit obtenu un sel qui, soumis à l'appareil chymico-pneumatique, lui avoit fourni de l'air fixe & de l'air inflammable; d'où il conclut qu'il est démontré que l'acide jetté par les fourmis, est de l'acide de l'air fixe.

Pour réfuter cette conséquence, je répéterai ce que j'ai déjà dit plus haut. Le feu que M. l'abbé Fontana a employé pour son expérience, est un agent destructeur qui a décomposé l'acide qui neutralisoit l'alcali. Qu'est-il arrivé alors? Au lieu d'avoir cet acide pur & libre,

SUR L'HIST. NATURELLE ET LES ARTS. 359
tel qu'il l'espéroit, il ne lui est resté que les débris de ce même acide ;
résultats toujours infideles & d'après lesquels on ne peut plus rien
établir de positif.

D E S C R I P T I O N

D'une grande Aurore Boréale ;

Par M. BERTHOLON, Prêtre de la Mission de Saint-Lazare, des Académies des Sciences de Montpellier, de Beziers, de Lyon, de Marseille, de Dijon, de Nismes, de Toulouse & de Bordeaux.

IL n'y a que quelques jours (1) que nous fûmes tous témoins du plus magnifique spectacle que les cieux puissent jamais étaler aux regards des foibles mortels. Cette pompe céleste, cet appareil de magnificence ne fit qu'exciter notre curiosité en nous pénétrant d'admiration ; mais le peuple, sur-tout celui de nos campagnes, fut saisi d'étonnement & d'effroi ; il craignit, comme nos bons aïeux, que ce ne fussent des présages sinistres, & des avant-coureurs d'événemens funestes : graces aux lumieres de la philosophie, ces honteux préjugés, enfans de la crainte & de la pusillanimité, ont presque disparu dans les villes & n'ont trouvé à se réfugier que dans nos campagnes, asiles ordinaires de l'ignorance & du bonheur.

L'aurore boréale qui parut le 3 de décembre, environ sur les 6 heures du soir, est une des plus belles qu'on ait vue depuis long-temps. De grandes taches rouges répandues sur différentes plages du ciel, vers l'orient, sur-tout du côté du nord & du couchant, furent le prélude de la scene brillante qui se préparoit, & ce spectacle étoit si éclatant, si varié, & occupoit une si grande partie du ciel, qu'on ne savoit de quel côté porter la vue.

A quelques degrés de hauteur au dessus de l'horizon, on apperçut à différentes distances des nuages noirs & obscurs d'une étendue plus

(1) Huit jours après l'apparition de ce phénomène, l'auteur sur un Mémoire sur ce sujet, dans une séance académique ; on en a tiré la description suivante, & dans quelque temps, on donnera la nouvelle théorie qui forme la seconde Partie de cette Dissertation.

ou moins grande. Une de ces nuées, ou plutôt l'apparence d'un nuage d'un plus grand volume que les autres, étoit directement au nord, beaucoup au dessous de l'étoile polaire; son amplitude augmenta, & elle prit ensuite la figure d'un segment obscur, de forme plutôt elliptique, que circulaire. Un arc concentrique, semblable à un limbe blanc ou à une petite bande d'une lumière blanche, surmontoit ce segment noir, dont les bords, étant par conséquent plus éclairés que le milieu, paroissent représenter, selon le langage des anciens, un gouffre ou l'entrée d'une caverne; vraie illusion optique qui est un effet de la dégradation de la lumière.

La lumière de cet arc parut assez uniforme pendant quelque temps, ensuite elle éprouva quelques variations & des irrégularités dans la circonférence; l'arc devint du côté de l'est seulement, crénelé en certains endroits, c'est-à-dire, que sa lumière interrompue par des intervalles obscurs de la couleur du segment & qui n'étoient point placés symétriquement. Cet arc lumineux parut d'abord à environ 15 degrés, ensuite il s'éleva à 25 & même après à 35 degrés au moins; son amplitude augmenta proportionnellement depuis 45 degrés à peu près, jusqu'à 75, & ensuite à 115 degrés.

Des colonnes lumineuses, des rayons brillans, des jets & des faisceaux de lumière sembloient partir de différens points de la circonférence de cet arc lumineux; un petit nombre paroissent naître du sein même du segment obscur, & la plupart s'élançoient de divers endroits au dessus de l'arc lumineux. Ils s'étendoient tous plus ou moins à une très-grande hauteur; il y en avoit aussi un grand nombre qui naissoient de divers points de l'horizon depuis l'orient jusqu'à l'occident, des deux côtés de l'arc lumineux; & leur direction me parut toujours inclinée à l'horizon. J'en vis qui passaient près des constellations des Hyades, des Pleyades, du Bélier; d'autres, par Ericton, Persée, Cassiopée; par Hercule & la tête du Dragon; par l'Aigle & le Cygne. Une partie de cet appareil de lumière étoit projetée sur cinq grandes taches ou bandes irrégulières d'une très-grande amplitude, plus longues que larges, qui étoient dans toute leur étendue d'un rouge de sang très-vif & fort éclatant & dont la direction étoit encore oblique à l'horizon. Trois de ces cinq taches étoient entre le nord & l'ouest, & les deux autres vers l'est; c'est ce qui faisoit paroître plus vers l'occident que vers l'orient tout l'ensemble de ce phénomène; d'ailleurs, le centre du segment obscur & de l'arc lumineux n'étoit pas directement au nord, il déclinait un peu vers l'occident d'été.

Les colonnes & les jets de lumière, les rayons & les faisceaux lumineux, qui s'élançoient de divers points de l'horizon dans les limites déjà assignées; ou des taches rouges & de l'arc lumineux qui circonscrivoit

circonscrivoit le segment obscur, étoient de diverses grandeurs & d'un éclat différent. Quelques-unes de ces colonnes & de ces rayons de lumière paroissent se réunir aux environs du zénith, & même passer ce point. Pour m'en assurer, je plantai perpendiculairement dans la terre un piquet le long duquel je regardai, afin de me mettre en garde contre les erreurs de la vue & contre les illusions optiques : alors je vis certainement quelques colonnes prolongées en-deçà du zénith & d'autres au-delà. De ce concours mutuel des colonnes & des rayons lumineux résultoit une apparence de coupole ou de pavillon qui n'étoit pas complète du côté du sud.

Il ne faut pas croire que ces différentes colonnes qui, des environs de l'horizon, paroissent s'élever & se réunir à l'endroit le plus haut du ciel, fussent ainsi prolongées sans aucune interruption dans leur longueur & dans leur largeur ; il y avoit, au contraire, tant de discontinuité, qu'on auroit pris la plus grande partie, moins pour des portions d'un même tout, que pour plusieurs petites colonnes placées çà & là à diverses distances. En général, ces arcs, ces colonnes & ces faisceaux de rayons lumineux étoient d'une couleur blanche & phosphorique ; cependant, en plusieurs endroits, ils avoient une teinte de couleur rougeâtre ; en d'autres, une nuance de jaune-orangé ou d'une espèce de verd-bleu.

Ce spectacle avec toute cette pompe ne fut pas permanent pendant long-temps, on ne le vit que pendant quelques minutes à peu près sur les six heures & quart dans la plus grande splendeur. Il éprouva ensuite des alternatives de mouvement, de disparition & de réapparition dans certaines parties, de sorte que la figure totale étoit très-changeante & prenoit successivement plusieurs formes bizarres : ainsi, tantôt on ne voyoit presque plus de crénaux, mais un arc continu d'une lumière pâle ; tantôt le segment s'éclaircissoit ; quelquefois les colonnes & les rayons étoient plus ou moins interrompus, plus ou moins brillans ; d'autres fois diverses parties considérables dispa-roissoient, pour se montrer ensuite de nouveau avec des changemens marqués, qui avoient, avec les apparences que nous venons de décrire, les rapports de différentes parties à leur tout. Voilà ce qu'on peut dire des variations de ce phénomène, que j'appellerois volontiers un vrai Protée, tant il change & prend de formes diverses pour se jouer, ce semble, de l'observateur le plus attentif. Cette aurore resplendissante avec toutes les alternatives dont on vient de faire mention, dura presque jusqu'à sept heures ; elle diminua ensuite considérablement ; & un quart d'heure après, il ne resta dans le ciel aucun vestige de tout ce magnifique appareil de colonnes radieuses, de jets lumineux, de faisceaux brillans & de taches rouges.

On vit seulement alors une aurore boréale tranquille, semblable

à celle du crépuscule le plus fort ; & long - temps après cette lumière occupoit encore un très - grand espace qui s'étendoit beaucoup plus vers l'occident que vers l'orient. Elle parut élevée d'environ 40 degrés dans sa plus grande élévation , & moins brillante à proportion qu'elle s'éloignoit de l'horizon ; elle subsista depuis avant six heures jusqu'à près de minuit , en diminuant graduellement de hauteur & d'amplitude. Les grandes & belles apparences du phénomène , dont nous avons parlé , la couvroient en grande partie : ainsi , ses portions correspondantes au segment elliptique obscur , aux colonnes , aux bandes , aux rayons lumineux , dont la splendeur étoit plus éclatante , ne permettoient pas de la discerner ; ce n'est que dans les diminutions & les disparitions de ces brillantes parties du phénomène , qu'elle paroissoit bien , & jamais on ne la vit mieux qu'après l'extinction totale de l'aurore boréale resplendissante. Pour éviter la confusion , j'aurois à appeler aurore boréale celle qu'on connoît sous le nom de resplendissante , qui est avec colonnes , jets , rayons de lumière , &c. ; je voudrois nommer crépuscule boréal , l'aurore boréale tranquille , qui parut depuis sept heures environ , jusqu'à neuf heures passées , & depuis neuf heures & demie jusqu'au milieu de la nuit ; en réservant toujours le mot de lumière septentrionale , pour désigner ce phénomène constant & visible près du pôle , & même dans le Groenland & le Spitzberg. C'est sur ce crépuscule boréal , comme sur un fond de lumière , qu'étoit projeté le beau spectacle dont nous venons d'être témoins.

Pendant que l'aurore boréale se monroit dans toute sa splendeur , on voyoit constamment quelques nuages noirs autour de l'horizon : ceux qui étoient vers le nord étoient très-noirs , & ceux du midi l'étoient beaucoup moins. D'autres nuées semblables & toujours noires & très-obscurées étoient aussi dispersées à une certaine élévation entre le nord-ouest & le nord-nord-est ; on les distinguoit beaucoup mieux dans le temps des diminutions alternatives des apparences brillantes , & sur-tout après leur extinction depuis sept heures passées , jusqu'à neuf heures & dix minutes.

Sur les neuf heures & quart , environ , il y eut une reprise du phénomène , mais beaucoup moins belle que celle qu'on avoit vue auparavant entre six & sept heures. J'aperçus alors quatre grandes bandes rouges , & d'une vaste étendue. La plus occidentale passoit par le dauphin , la seconde par le cygne , la troisième par la petite - ourse , & la quatrième , vers l'orient , étoit à peu près à la même distance de l'étoile polaire , que celle qui passoit par le cygne en étoit éloignée , c'est - à - dire , près d'éricton. On vit quelques jets blancs de lumière , semblable aux colonnes & aux rayons ci-dessus décrits ; principalement dans la bande qui coupoit obliquement le

cygne. A neuf heures & 20 minutes il n'y avoit que cette dernière bande qui subsistât, les trois autres ayant disparu; elle diminua ensuite, s'éteignit totalement, & on ne vit que l'aurore tranquille ou le crépuscule boréal.

Ces quatre bandes rouges, ainsi que les cinq qui avoient paru trois heures auparavant, étoient d'un rouge de feu très-vif, ou d'un rouge de sang fort éclatant, ainsi qu'elles le sont pour l'ordinaire, & il n'est nullement étonnant, quand on les voit, qu'on les ait prises autrefois pour des nuées & des pluies de sang, pour des incendies dans le ciel ou sur la terre. Elles rappellent alors nécessairement le souvenir de ce qui se passa sous l'empire de Tibère à l'apparition d'un phénomène de ce genre: les cohortes romaines crurent que la ville d'Ostie étoit tout en feu & y accoururent pour porter du secours. On s'imagina encore que c'étoit un incendie du temps de l'Empereur Sévère; & en 1709 à l'occasion d'une autre aurore boréale, plusieurs corps-de-gardes de la garnison de Copenhague éprouverent une alarme semblable, prirent les armes & battirent le tambour. Sans doute que les taches rouges qu'on vit dans ces époques étoient près de l'horizon; mais dans notre phénomène elles étoient si élevées, qu'on ne pouvoit s'y méprendre.

Pendant l'aurore boréale j'appercus, ainsi que d'autres personnes, un grand nombre de ces météores connus sous le nom d'étoiles tombantes. J'observai aussi dans le même temps sur un barometre non lumineux, la hauteur du mercure qui étoit de 27 pouces 10 lignes $\frac{1}{3}$; le thermometre, selon la division de Réaumur, marquoit $5 \frac{1}{2}$ au dessus de la glace. L'aiguille aimantée présenta des variations dans sa déclinaison, sur-tout à six heures & demie passées, à sept heures, à neuf heures & à dix heures; le lendemain & les jours suivans, on ne remarqua point le même trouble dans sa direction.

Je fis encore quelques observations électriques; les deux jours précédens, l'électricité excitée par une bonne machine électrique à plateau avoit été très-foible. Le matin du jour de l'apparition de l'aurore boréale elle augmenta de force, ainsi que l'après-midi, sur les quatre ou quatre heures & demie elle fut moins vive, peut-être à cause de l'humidité. Le soir dans le temps de l'aurore boréale elle augmenta beaucoup; cependant son énergie n'étoit pas au point où elle se trouve dans les temps les plus favorables, mais il y eut certainement une augmentation qui fut constante, même pendant les jours suivans où j'électrisai à dessein. J'ai éprouvé avec l'électrophore les mêmes phénomènes absolument comme avec la machine électrique, & les étincelles ont été plus fortes & plus longues. Une espèce de conducteur isolé & élevé à plusieurs pieds de hauteur au dessus du toit du côté du nord pour recevoir l'électricité aérienne, donna deux

ou trois fois de très-petites étincelles à l'approche d'un corps métallique, & exerça plusieurs fois des attractions & des répulsions sur de petits corps légers que je lui présentai.

Quant à l'état du ciel, le 2 du mois le matin, une petite pluie tomba entre sept & huit heures; le ciel fut nébuleux & couvert le reste du jour. Le 3, le ciel fut un peu brumeux & le vent nord-ouest; sur les deux ou trois heures, le vent du nord se leva, mais ne fut pas fort; il y avoit toujours des nuages dispersés, & le soleil ne parut que foiblement quelques instans à travers les intervalles des nuées. Depuis les cinq heures & demie du soir il y eut une chaîne de nuages dispersés autour de l'horizon, plus nombreux vers le midi, & presque point de nuages vers le haut de l'hémisphère. A six heures, des nuages noirs vers le nord, qui subsistoient encore à sept heures & quart, du moins en partie, car ils paroissoient avoir diminué en étendue. Le ciel étoit très-clair du côté du nord, & un peu brumeux vers le midi; cependant on voyoit assez bien les étoiles, quoique moins scintillantes que dans le temps où le ciel est absolument serein: telle fut l'apparence du ciel jusqu'à neuf heures environ où commença la reprise de l'aurore boréale. Pendant le reste de la nuit il y eut encore moins de nuages, & ce fut à peu près la même disposition du ciel jusqu'aux environs de minuit.

Le lendemain 4, temps sombre, ciel couvert de nuages dans la totalité de son étendue; les girouettes indiquoient un vent de nord, foible & qui ne produisoit aucune agitation sur les feuilles des arbres. Le barometre à neuf heures du matin étoit à 27 pouces 8 lignes $\frac{1}{2}$; le thermometre à 5 degrés au dessus de zéro; à onze heures, les vapeurs & les nuages disparurent, excepté à l'horizon; le soleil brilloit & faisoit sentir de la chaleur; le thermometre qui a toujours été exposé au nord, étoit à 6 degrés. Cet état du ciel fut le même jusqu'à midi & quart; alors le ciel se couvrit & se chargea de nuages. A une heure & demie, le barometre étoit à 27 pouces 7 lignes; le thermometre à 8 degrés. A trois heures & demie, le barometre à 27 pouces 7 lignes, le thermometre à $7\frac{1}{4}$; une petite pluie survint ensuite, le vent étant toujours au nord.

Le 5, il gela pendant la nuit, ainsi que durant celles qui suivirent; le matin, le vent du nord étoit froid & fort, sans être impétueux. Après le lever du soleil, il n'y avoit de nuages qu'autour de l'horizon. A neuf heures & demie le barometre étoit à 27 pouces 5 lignes $\frac{1}{2}$; le thermometre à 5 degrés au-dessus de la glace; à onze heures trois quarts, barometre 27 pouces, 5 lignes $\frac{3}{4}$; thermometre $6\frac{1}{2}$. A deux heures & à trois, barometre *ibid.*; thermometre 6, vent plus fort; il s'appaîsa aux approches de la nuit, & ce calme dura jusqu'au lendemain.

Le 6, des nuages parfomés, & le soleil ne bril'ant que par intervalles ; à neuf heures & demie, barometre 27 pouces, 6 lignes $\frac{1}{2}$; thermometre 6 $\frac{1}{2}$; à neuf heures, vent du nord-ouest ; à dix heures, nord avec agitation. A trois heures & demie, barometre 27 pouces, 7 lignes $\frac{1}{2}$; thermometre 3 d grés, vent du nord froid ; ciel clair & sans nuages, excepté autour de l'horizon. Le 7, barometre 27 pouces, 10 lignes ; thermometre $\frac{1}{2}$ au-dessus de 0, nord, temps clair, soleil à 8 heures du matin, &c.

J'ai observé plusieurs aurores boréales resplendissantes depuis quelques années, & je n'en ai vu aucune d'aussi belle que celle dont nous venons de donner la description, en y comprenant même celle du 18 janvier 1770, dont l'illustre M. de Mairan, dans une Lettre à M. Bouillet, le pere, datée de Clichy le 27 octobre de la même année, disoit : *l'aurore boréale observée par M. Bertholon, de notre académie, est curieuse & mérite d'être notée sur nos registres ; & sur laquelle il me demanda ensuite des éclaircissemens auxquels j'eus l'avantage de satisfaire : ce sont ces grandes aurores qui frappent tous les regards ; & peuvent former des époques brillantes dans l'histoire des Sciences.*

P R E M I E R E L E T T R E

Adressée à M. P R I E S T L E Y,

Sur l'inflammation de l'Air inflammable mêlé à l'Air commun dans des vaisseaux fermés, & sur les Phénomènes que présentent sa decomposition & la diminution qu'il produit dans l'Air respirable avec lequel on le mêle ;

Par M. ALEXANDRE VOLTA, Membre de diverses Académies.

VOICI, Monsieur, un nouvel ouvrage, ou plutôt une continuation de mes *Lettres sur l'air inflammable* ; à peine avoient-elles paru, que j'ai poussé plus loin mes recherches, & je me hâte de vous en communiquer le résultat.

Toutes mes expériences prouvent que l'inflammation de l'air inflammable est une propriété particulière de cet air : mais c'est un phénomène bien remarquable, que celui qui est offert par la decomposition produite dans l'air inflammable par sa combustion, lorsqu'il

est en contact avec l'air commun, & on ne sauroit en douter, puisque cet air commun est alors phlogistique, & par conséquent fort diminué; en répétant mes expériences vous jugerez de leur exactitude, sur-tout si vous les comparez avec celles de *M. Warltire*, dont vous parlez dans le premier numéro de votre Appendix; au reste, je puis vous assurer que j'avois imaginé une expérience tout-à-fait semblable à celle de *M. Warltire*, pour prouver que la flamme du bois, des bougies, &c. n'étoit que l'air inflammable des corps qui s'échappe: je plaçai un vase plein d'air inflammable sous un récipient, je le laissai brûler peu à peu, je prévis alors l'effet qu'a observé *M. Warltire*: mais ayant trouvé dans le même temps un moyen plus sûr & plus facile d'arriver au même but, j'abandonnai le premier qui me parut trop compliqué & moins exact. Vous devinez, *M.*, que j'ai appliqué le feu à un mélange d'air inflammable & d'air commun, j'ai varié les proportions de ce mélange renfermé dans un tube fermé, je l'allumai par le moyen de l'étincelle électrique, & je mesurai exactement la diminution produite.

Pour vous donner une idée de mes expériences, je vais vous décrire l'appareil le plus simple dont je me suis servi pour les faire, je n'entrerai pas dans des détails minutieux, vous en ferez l'ensemble d'un coup d'œil.

AB (*fig. 1*) est un récipient cylindrique de verre, dont le diamètre est au moins d'un pouce, & la longueur de 14 ou 15; *dd* sont deux petites boules terminant deux fils de laiton qui traversent un bouchon de liège mastiqué de manière au récipient, qu'il enferme exactement la partie supérieure: je remplis après cela le récipient d'eau, je le renverse, & je le plonge dans un vase plein d'eau *c*, j'introduis par l'ouverture *E*, faite en entonnoir, les mesures que je veux, soit d'air inflammable, soit d'air commun; alors, tenant d'une main un des deux fils de laiton *d*, je tire une étincelle électrique avec la boule de l'autre fil; cette étincelle éclate en *c* dans l'intervalle des pointes des deux fils métalliques *d*; là, le feu se communique à l'air qui y est contenu, il se dilate bientôt, l'eau s'agite, remonte & fait connoître la diminution occasionnée dans le volume de l'air.

Voulez-vous favoir plus exactement quel est le volume de l'air disparu? ayez un tube *ef* plus étroit & plus étroit & plus long que le récipient, gradué avec les mesures correspondantes, remplissez-le d'eau, & introduisez la partie ouverte *e* garnie extérieurement de peau dans la bouche du récipient de manière qu'elle le bouche exactement en *E*. Après cela, renversez le tube, alors, chaque mesure d'air occupera un espace beaucoup plus long, & on pourra facilement mesurer des quantités très-petites.

Cet appareil qui est très-simple peut servir pour mesurer la diminution opérée par l'air nitreux, comme celle qui est produite par l'air inflammable, j'en ai bien imaginé d'autres qui sont plus composés, mais aussi plus commodes & peut-être, à divers égards, plus exacts; avant de les décrire, je veux vous communiquer les résultats les plus intéressans de mes expériences.

1°. L'air inflammable, lorsqu'il est pur & sans mélange, ne peut s'allumer. L'étincelle électrique y prend une couleur pourpre, comme vous l'aviez observé.

2°. Il ne faut pas y mêler une grande quantité d'air commun avec l'air inflammable, pour qu'il puisse brûler; il suffira que le volume d'air commun ne soit pas plus grand que la moitié du volume de l'air inflammable.

3°. L'air inflammable s'allume quoiqu'il soit noyé dans un volume d'air commun beaucoup plus grand.

4°. L'excès d'air inflammable, ou celui d'air commun dans le mélange, rendent sa décharge plus foible.

5°. S'il y a excès d'air inflammable, il ne s'en brûle qu'une partie & le reste s'enflammera si on lui ajoute du nouvel air commun.

6°. Si c'est l'air commun qui surabonde, on aura plusieurs inflammations successives en introduisant du nouvel air inflammable.

7°. Il y a une proportion entre les quantités des deux airs mêlés ensemble, qui est la plus propre pour donner la décharge la plus forte, & n'en donner qu'une.

8°. Après chaque inflammation, on observe une diminution plus ou moins grande de l'air, mais elle est toujours très-sensible.

9°. Le volume de l'air diminué, au moins si l'air inflammable n'excede pas beaucoup sa juste mesure, sera plus grand que celui de tout l'air inflammable, de sorte que tout l'air commun qui lui est mêlé souffre aussi lui-même une diminution.

10°. Le reste de cet air est toujours plus ou moins phlogistique.

11°. Mais il fera d'autant moins phlogistique, que l'air commun, mêlé avec l'air inflammable, y sera plus abondant.

12°. Il y a une proportion entre les deux airs qui donne un résidu phlogistique autant qu'il peut l'être. Cette proportion est presque celle qui donne la décharge la plus forte (n°. 7), elle occasionne aussi la plus grande diminution.

13°. Si le mélange contient beaucoup plus d'air inflammable que la juste mesure indiquée, alors la diminution dans le volume des deux airs n'égale pas le volume de l'air inflammable seul, parce qu'une partie n'aura pas été décomposée (n°. 5); alors, le résidu est un mélange d'air inflammable & d'air phlogistique autant qu'il peut l'être.

A présent, pour déterminer avec un peu plus de précision les limites dans lesquelles le mélange de ces deux airs peut s'enflammer, voici ce que j'ai pu déterminer. La plus petite dose d'air commun avec laquelle l'air inflammable peut s'enflammer dans un récipient, est de $2\frac{1}{4}$; la plus grande de 53 & même de 54 avec quatre parties d'air inflammable, ce qui donne une échelle bien étendue. Mais si l'embranchement, dans ce dernier cas, est très-foible, s'il devient plus fort en s'approchant du terme moyen, quel est le point de la plus grande force? Il semble d'abord que ce devrait être le terme moyen lui-même entre ces deux extrêmes; si cela étoit cependant, il faudroit 28 parties d'air commun pour 4 d'air inflammable, mais cela n'arrive pas ainsi, il en faut seulement 11. Voici les proportions calculées dans une petite Table, elles offrent exactement ce que l'expérience apprend.

	<i>Dose.</i>	<i>Inflammation.</i>
<i>Avec quatre mesures d'air inflammable.</i>	$2\frac{1}{4}$	Très-petite. . . La moindre quantité possible d'air commun.
	11	La plus grande. La quantité précise d'air commun pour cet effet.
	$53\frac{7}{9}$	La plus petite. La plus considérable quantité d'air commun.

Il est aisé de comprendre que je ne suis parvenu à ces résultats qu'après avoir fait beaucoup d'expériences, aussi je puis assurer que ceux qui les répéteront trouveront à peu près les mêmes phénomènes, pourvu que les circonstances essentielles soient les mêmes, c'est-à-dire, la force de l'étincelle électrique, la qualité de l'air inflammable & la bonté de l'air commun; il est important de faire attention à ces conditions quand on fait ces expériences.

1°. J'ai parlé de l'étincelle électrique, car, comme elle est l'agent qui enflamme l'air, il n'est pas surprenant qu'une étincelle plus forte embrase un mélange d'air inflammable & d'air commun, qu'une étincelle plus foible n'aurait pas embrasé; mais ce qu'il y a de bien remarquable, c'est qu'une étincelle beaucoup plus forte qu'une autre, quant à sa force, ne diffère pas beaucoup de la plus foible, quant à son effet, pour allumer l'air; souvent même cette différence entre une étincelle foible, une médiocre & une forte, est à peine sensible. Le mélange de quatre parties d'air inflammable avec deux un quart d'air commun s'allume avec une étincelle très-petite, telle qu'on peut la tirer d'un électrophore de poche; l'étincelle la plus forte d'un électrophore

électrophore de deux pieds pourra allumer ce mélange, s'il y a un peu moins d'air commun, mais il ne l'allumera pas s'il y en a beaucoup moins. Cette forte étincelle ne produira aucun effet, si le mélange est de deux parties d'air commun avec quatre d'air inflammable. Toute la différence se réduit donc à deux & deux un quart mesures d'air commun. Enfin, si la décharge d'une forte jarre n'a pu allumer un mélange où la quantité d'air inflammable étoit double de celle de l'air commun, il est clair qu'avec des étincelles tirées du conducteur d'une machine ordinaire, ou de l'air d'une électrophore d'une grandeur moyenne, il n'y aura aucune différence sensible, & je n'ai pas pu observer qu'elle fût plus grande que d'une ou de deux bulles de plus ou de moins d'air commun.

2°. Quant à l'air inflammable qu'il faut employer, c'est celui qu'on retire des dissolutions métalliques, & non celui qu'on obtient par la distillation des substances végétales ou animales. Ces especes d'air, comme je l'ai dit souvent dans mes ouvrages, ne s'enflamment pas par le moyen de l'étincelle électrique; mais quand le mélange de ces derniers airs avec l'air commun s'enflammeroit, non-seulement les limites dans lesquelles l'inflammation se fait sont beaucoup plus étroites, mais elles sont encore beaucoup moins sûres & beaucoup moins faciles à déterminer. Peut-être pourrois-je expliquer ces anomalies, en supposant que l'air inflammable des marais, & celui qu'on obtient par la distillation ne sont pas des airs purement inflammables, mais qu'ils sont mêlés avec l'air putride ou phlogistique. La couleur bleue de leur flamme, & la lenteur avec laquelle ils brûlent, en sont une preuve; mais j'en parlerai plus au long lorsque je montrerai l'identité de tous les airs inflammables. Pour revenir à l'air inflammable des métaux que j'emploie dans mes expériences, je dois observer que j'ai toujours obtenu les mêmes résultats quand j'ai employé tous les moyens nécessaires pour l'avoir pur; je le tire donc de la limaille de fer dissoute dans l'acide vitriolique étendu d'eau; j'en fais à la fois une grande quantité; je laisse passer les premiers boccas que je réserve pour des expériences moins délicates, & je ne m'en fers que lorsque je me suis assuré, par le moyen de l'air nitreux, qu'il ne souffre aucune diminution. Je n'ai pas encore tenté s'il y avoit quelque différence dans les airs inflammables, lorsqu'on employoit un autre métal que le fer, ou si on le dissolvait dans l'acide marin. Je me rappelle seulement que je suis le premier qui vous communiquai, il y a trois ans, une expérience que j'avois faite, & le succès qu'elle avoit eu pour produire de l'air inflammable par le moyen des acides végétaux, comme le vinaigre, le suc de limon, &c. Il est vrai que cet air inflammable ressemble, par sa lenteur à brûler & sa couleur, à l'air produit par la distilla-

370 OBSERVATIONS SUR LA PHYSIQUE,
tion, & je ne doute pas que cet air ne soit aussi difficile à enflammer.

3°. Enfin, il me reste à vous parler de la bonté de l'air commun, dont l'influence est bien grande sur l'inflammation de l'air inflammable; cette considération nous offrira de nouvelles vues & de nouveaux essais instructifs sur le phénomène du phlogistique & de l'inflammation; peut-être même ces connoissances pourront fournir des idées utiles à la pratique. Je ne crois pas qu'on puisse mettre en doute que le mélange d'un air plus ou moins respirable avec l'air inflammable; n'y produise des variations proportionnelles, relativement à sa faculté de s'allumer par le moyen de l'étincelle électrique. J'avois prévu ces différences, & je les ai trouvées vraies par l'expérience; j'ai toujours observé que le même air inflammable avoit besoin pour s'allumer d'être mêlé à une quantité d'air commun, d'autant plus grande, que cet air commun étoit moins pur; que lorsqu'il étoit bien gâté, l'inflammation n'avoit plus lieu, & qu'une portion très-petite d'air déphlogistique, supplée à une très-grande d'air commun, & suffit pour un volume assez grand d'air inflammable.

Voici un fait qui mérite bien d'être remarqué: l'air inflammable ne refuse pas de s'enflammer lorsqu'il est mêlé avec un air dans lequel toutes les autres flammes s'éteignent, & par conséquent, avec un air vicié au-delà de ce point. Ce qui prouve la qualité propre & par excellence de s'enflammer, que j'attribue à cet air, & que j'ai déjà démontrée dans mes lettres, qu'aucun fait n'a pu démentir, & que toutes les expériences tendent à confirmer. Je n'ai pas cependant encore trouvé la limite de la corruption de l'air, au-delà de laquelle une dose quelconque de cet air corrompu, mêlé avec l'air inflammable, l'empêche de s'enflammer; mais ce terme est très-loin de celui de l'irrespirabilité absolue.

La différence des quantités d'air commun nécessaires, suivant les différens degrés de sa respirabilité, est très-grande; je n'ai pu la déterminer encore que grossièrement. Quand l'air est phlogistique au point d'éteindre une bougie, au lieu de deux mesures & un quart d'air commun qu'il falloit mêler à quatre mesures d'air inflammable pour l'enflammer, lorsque l'air commun avoit son degré ordinaire de bonté, il faut ajouter alors à l'air inflammable un volume presque égal de cet air phlogistique; lorsque l'air a été respiré quatre ou six fois, il en faut 5,6,8 mesures, & quelquefois plus. Mais une demi-mesure d'air déphlogistique ou environ, pourra suffire.

Voici un nouveau moyen d'essayer la respirabilité des airs différens, & d'en estimer les différences les plus petites; le même appa-

reil pourra servir pour faire ces expériences. L'introduits dans un récipient les deux tiers d'air inflammable & un tiers d'air commun; les doses peuvent être considérables, parce que l'inflammation sera foible, & ne laissera courir aucun danger; par exemple, on peut employer dix mesures d'air inflammable & cinq mesures d'air commun; dans ce cas, une étincelle électrique ordinaire ne pourroit embraser ce mélange, il faudroit l'étincelle très-vive d'une jarre; mais on pourra employer une étincelle électrique ordinaire, si l'on joint aux mélanges quelques bulles d'air commun, il faudroit donc les introduire une à une, jusqu'à ce que l'air brûle. Le nombre des bulles apprendra les degrés de l'irrespirabilité des différens airs. Pour introduire facilement des bulles d'air toujours égales, je me sers d'un petit tube recourbé, auquel un manche est adapté. Ce tube a 3 ou 4 lignes d'ouverture & la hauteur d'un demi-pouce, là où la courbure commence. Le canal est fermé par une petite boule de cire ou d'autre matière. (*Voyez D, fig. 1.*)

Que dites-vous, Monsieur, de cette nouvelle espèce d'*Eudiometre*? On exigera peut-être que pour donner ce nom à cet instrument, on puisse en faire un instrument de poche; si l'on ne demande que cela, la chose est faite. A, *figure 2*, est un vase elliptique ou sphérique, qui peut contenir environ 4 onces d'eau; chacune de ses extrémités est garnie d'un robinet de laiton D, C; le robinet C se termine par un renflement B, qui peut contenir environ une once d'eau; deux fils de laiton implantés dans l'ajustage des robinets, doivent venir se rencontrer près du centre du vaisseau sphérique, mais rester à la distance d'une ligne, & leur longueur être telle que le fil qui part du robinet D soit plus long que l'autre, afin qu'il soit hors de l'eau quand on voudra faire l'expérience. Voilà la partie principale de l'*eudiometre*; l'autre partie est un vase E, avec un robinet qui se termine de manière à recevoir exactement l'extrémité B de la partie décrite. Le vaisseau E est rempli d'air inflammable.

Pour faire l'expérience, remplissez d'eau les deux capacités A, B; fermez le robinet C; laissez couler l'eau contenue en B: après cela, faites entrer le col *e* dans l'ajustage du robinet du vase E; ouvrez le robinet C; le renflement B se remplira de l'eau qui tombe de A, & l'air contenu dans ce renflement, montera en A; ce sera une mesure d'air commun qui doit entrer dans le mélange qu'on va faire: fermez alors le robinet C; ouvrez celui du vase E, l'eau contenue entre les deux robinets, tombera dans le vase E, & sera remplacée par un égal volume d'air inflammable contenu dans le vase E; si vous fermez à présent le robinet du vase E, & que vous ouvriez le robinet C, l'air inflammable montera dans le vaisseau A, déplacera autant d'eau que la première fois; par ce moyen l'on a deux

mesures égales, l'une d'air commun, & l'autre d'air inflammable : en répétant l'opération, vous ajouterez une nouvelle mesure d'air inflammable, & vous aurez un mélange composé d'une mesure d'air commun & de deux mesures d'air inflammable. Il faut encore joindre à ce mélange quelques bulles d'air commun ; mais comment faire ? Renversez la partie A, B, qui est la partie supérieure de votre instrument, de manière que le robinet D regarde le terrain, & que la petite partie d'eau qui reste dans le vaisseau A couvre la partie supérieure du robinet D ; la clef de ce robinet n'est pas percée de part en part, mais on y a creusé deux segmens de sphares ou deux cônes, qui ne se communiquent point, & qui sont séparés par une partie du métal qu'on n'a ni enlevée ni percée : alors, en tournant la clef de ce robinet, dès que l'un de ces petits creux se présente à l'eau contenue en A, l'eau y descend, le remplit & en déloge l'air qui monte sous la forme d'une petite bulle ; si l'on fait faire à la clef l'autre demi-tour, le creux opposé introduit une autre petite bulle, pendant que le premier se vuide d'eau & se remplit d'air ; par ce moyen, on peut parvenir à estimer la corruption de l'air, par le nombre des bulles qu'il faut ajouter avant d'obtenir l'inflammation.

Je ne voudrois pas attribuer à cet eudiometre une exactitude & une sensibilité extrêmes ; je ne crois pas qu'on doive le préférer à ceux qui ont été inventés jusqu'à présent, quoique leur exactitude & leur précision soient très-douteuses ; mais si, par le moyen de cet instrument je ne peux pas déterminer les milliemes & les centiemes de la phlogification des airs de différens lieux, je puis au moins estimer les dixiemes : il est vrai que pour s'en servir, il faut un électrophore, & l'ennui de faire plusieurs essais par le moyen des bulles qu'on est forcé d'introduire jusqu'à l'inflammation : mais aussi cet instrument est facile à construire, il n'est pas nécessaire d'avoir des robinets de cristal comme dans les eudiometres, où l'on emploie l'air nitreux ; on opere avec de l'eau & non avec le mercure ; il est encore plus facile de faire toujours de l'air inflammable parfaitement semblable & à peu de frais, tandis que l'air nitreux s'altère facilement ; l'air inflammable n'a pas une odeur si détestable que l'air nitreux ; l'on peut faire avec cet instrument toutes les expériences sur l'air inflammable, sans plonger les mains dans l'eau ; on peut y mêler l'air commun avec l'air inflammable dans diverses proportions ; on y voit que l'inflammation n'a pas lieu dans l'air inflammable tout seul ; qu'elle augmente ou diminue en raison de la quantité & de la qualité de l'air respirable. Je puis faire voir avec cet instrument toutes les expériences que j'ai rapportées plus haut, mais encore produire l'inflammation bruyante, en ouvrant le robinet C,

ce qui fait l'expérience du pistolet; ou sans bruit d'explosion, en le laissant fermé, ce qui offre le spectacle d'une flamme rouge, ou verte, ou bleuâtre, qui se répand comme un éclair dans l'espace où l'air est enfermé; on distingue alors très-bien l'étincelle électrique de cette flamme légère qu'elle a produite, ce qui peut représenter l'étincelle foudroyante du nuage orageux, & donner l'idée de la cause du véritable éclair, comme je l'ai dit dans mes lettres sur l'air inflammable des marais.

Il me resteroit à vous dire bien d'autres choses, mais j'aurai le plaisir de reprendre la plume pour vous en faire part.

OBSERVATION

Sur une Matière, couleur d'or, extraite d'une Terre vitriolique;

Par M. PASUMOT, Ingénieur du Roi, &c.

IL y a environ un an que je voulus traiter de la terre vitriolique des environs de Laon pour en retirer du sel, ainsi que j'en avois extrait précédemment. Je versai sur ma terre une suffisante quantité d'eau. Je laissai digérer à froid, pendant plusieurs jours, ayant soin de remuer le tout au moins une fois chaque jour. L'eau n'ayant paru bien chargée de sel & étant claire, je la décantai. Je l'exposai ensuite à un feu doux pour la faire évaporer tranquillement, afin d'obtenir ensuite du sel cristallisé. Pendant l'évaporation l'eau devint jaunâtre, bourbeuse, & il se forma un véritable ocre qui nageoit par petits flocons. Ayant laissé refroidir & reposer, l'ocre se précipita, & l'eau étant devenue claire, je la filtrai. Elle n'avoit rien perdu de son goût salin. Je la mis encore évaporer à un feu doux comme la première fois. Il se forma de l'ocre comme auparavant; & tout autant. Je retirai encore l'eau de dessus le feu. Etant refroidie & devenue claire, parce que l'ocre s'étoit encore précipité. Je la fis passer encore par le filtre. Un jour ou deux après cette opération, je vis que la surface de l'eau étoit couverte d'une pellicule grasse, lisse, transparente, & qui, suivant ma situation, me réfléchissoit une couleur d'or, comme celle des pyrites. Ayant pris du papier bleu, de celui sur lequel les boutonnières coutent les boutons d'or &

374 OBSERVATIONS SUR LA PHYSIQUE;
d'argent, je le trempai dans ma liqueur pour voir comment elle en altérait la couleur. Une portion de la pellicule s'y attacha. L'ayant retiré & laissé sécher, la pellicule y adhéra & forma une espèce de dorure. Ayant fait de même plusieurs jours de suite, j'ai observé que cette pellicule se reproduisoit sur la surface de l'eau, & enfin, mon papier a été tout tacheté de cette espèce de dorure. Je garde ce papier depuis cette époque. Je l'ai laissé depuis ce temps exposé à l'air, au soleil, ainsi qu'à l'ombre. Il est toujours doré. Mais la dorure a disparu en plusieurs endroits où la matière colorante n'a point assez adhéré, & elle n'a laissé qu'une tache mate & terreuse. La plus grande partie des autres taches sont dorées d'une dorure jaune, d'autres, d'une dorure blanchâtre, & aucune d'une dorure rouge.

J'avois d'abord pensé que cette matière colorante pouvoit être un soufre dégagé de la terre, & combiné à la surface de l'eau par l'action de l'air. Mais ayant tout lieu de croire que cette matière n'est autre chose qu'une terre martiale très-atténuée & réduite peut-être à ses élémens les plus simples, j'en conclus qu'il seroit possible d'employer le fer pour en faire des dorures artificielles. On peut imiter, à cet égard, la nature qui colore les pyrites, & souvent même d'autres minéraux de cette espèce de dorure. J'ai un quartz ainsi coloré naturellement, & que l'on pourroit prendre, au premier coup-d'œil, pour une espèce de mine d'or, parce que la couleur est fort vive.

M. Bayen, ayant extrait cette matière colorante des différens marbres qu'il a analysés (1); si ce savant chymiste veut essayer de colorer du papier bleu, ainsi que je l'ai fait, & y fixer la matière colorante par quelques mordans, afin de pouvoir ensuite l'aviver, il pourra peut-être découvrir quelque procédé qui seroit très-utile aux arts. Si de plus il vouloit comparer sa matière colorante avec celle que j'ai obtenue de ma terre vitriolique, je lui en offre, avec grand plaisir, une quantité suffisante pour pouvoir faire des expériences.

(1) Voyez son Mémoire, Journal de juillet, page 49.



O B S E R V A T I O N

Sur un Sel nitro-mercuriel cristallisé en tuyaux vermiculaires ;

Par M. PASUMOT.

AYANT jetté un petit globule de mercure, ordinaire du commerce, dans l'acide nitreux du commerce, en si petite quantité que le globule de mercure n'y étoit plongé qu'à demi, la dissolution produisit un petit empâtement, sur lequel il s'éleva un tuyau vermiculaire contourné & creux, qui portoit à son sommet une petite gouttelette de mercure non dissous. Comme il restoit une portion d'acide, j'y rejettai un nouveau globule du même mercure qui produisit le même effet. J'ai successivement ajouté du mercure, globule par globule, jusqu'à ce que l'acide ait été épuisé, & j'ai obtenu un groupe salin blanc cristallisé en forme de tuyaux vermiculaire. Chaque tuyau a toujours conservé à son sommet un petit globule de mercure non dissous. Les plus grands tuyaux se sont élevés jusqu'à environ 10 lignes de hauteur, & tous ont diminué de diamètre à mesure qu'ils ont augmenté en hauteur. Je garde ce groupe salin depuis plus de 18 mois dans le même verre où il s'est formé. Il n'y est arrivé aucune altération; mais les parois internes du verre, quoiqu'il ne soit qu'à demi-bouché par un morceau de carton qui ne couvre pas entièrement l'orifice, sont tapissées d'une espèce de nébulosité blanchâtre, comme il arrive aux bœaux dans lesquels on peut conserver des pyrites ou d'autres minéraux vitrioliques qui sont en efflorescence. Je dois ajouter que l'empâtement du groupe est lamelleux, & que c'est à l'aide des parois du verre, que les tuyaux se sont élevés à leur hauteur d'environ 10 lignes. Un de ces tuyaux, d'un diamètre plus gros que les autres, s'étant formé vers le milieu du verre & n'ayant point trouvé d'appui pour s'élever, il s'est contourné en retombant & s'étendant sur l'empâtement.



E X P E R I E N C E S

Sur l'Alcali fixe végétal, & sur l'Alcali minéral.

Par M. l'Abbé FONTANA, Physicien de S. A. R. le Grand-Duc de Toscane, & Directeur du Cabinet d'Histoire Naturelle, à Florence.

ON connoît déjà les disputes qui se sont élevées parmi les chimistes par rapport aux principes dont les alcalis sont formés, & les hypothèses qu'on a imaginées sur la nature de ces sels. Nos connoissances sur cette matière ne sont pas plus avancées qu'elles ne le sont sur la nature des acides, dont on ne fait encore rien de certain. Mais du mois sur ceux-ci, différens chimistes nous ont donnés des travaux suivis, qui semblent nous approcher de quelque découverte importante; au lieu que l'on n'a presque rien observé sur les alcalis; ou du moins, les expériences que nous connoissons sont encore défectueuses & incertaines, peu nombreuses & moins variées, telles enfin, qu'on peut dire librement que nous ne connoissons point la nature de ces sels, & que nous manquons même des faits nécessaires pour en parler.

Plusieurs ont dit, en général, que l'alcali se décompose naturellement de lui-même. On a ajouté qu'il dépose une terre vitrescible & réfractaire: on a même avancé qu'on pourroit convertir en entier ce sel en terre; mais tout cela est dénué d'expériences certaines, directes & suivies.

Je ne prétends point éclaircir cette matière autant qu'il le faudroit, car cela demanderoit un travail de plusieurs années; mais j'indiquerai seulement quelque peu d'expérience, que j'ai eu occasion de faire dernièrement sur les alcalis. Elles pourront mettre les chimistes sur la voie de mieux examiner ces substances. Et l'on doit tout espérer des travaux réunis de plusieurs hommes instruits qui visent au même but.

J'ai mis 4 onces d'alcali minéral très-pur dans une cornue de grès lutée, que j'ai placée debout sur les charbons, & dont j'avois couvert le col avec un creuset renversé. J'ai entretenu le feu le plus vif pendant 14 heures, de sorte que la cornue étoit toujours rouge brûlante. J'ai retiré la matière de la cornue pendant qu'elle étoit encore chaude. Cette matière avoit une couleur jaune-pâle, & une faveur alcaline qui n'étoit pas trop caustique; la substance en étoit
très-dure,

très-dure, quoique spongieuse. L'ayant mise dans de l'eau distillée, il n'en a été dissous que peu, & très-lentement; & l'eau n'en a été que très-peu colorée. Même après deux jours il y en avoit fort peu de dissous, & l'eau à peine avoit-elle une faveur alcaline. Ce qui étoit encore indissous étoit devenu plus blanc, & n'avoit presque plus de faveur sensible. L'ayant retiré de l'eau, je l'ai pilé, je l'ai lavé plusieurs fois; après quoi, ce n'étoit plus qu'une terre blanche tout-à-fait insipide & parfaitement insoluble, même à l'eau bouillante.

La matière que je retirai de la cornue ne faisoit que les deux tiers de l'alcali que j'y avois mis, & après les différentes lotions dont je viens de parler, je la trouvai encore plus diminuée.

Ayant ainsi changé mon alcali, j'ai eu la curiosité de connoître les caractères de la terre que j'en avois obtenue.

J'ai commencé par la combiner avec les acides. J'en ai mis un peu dans l'huile de vitriol; mais je n'ai pas observé la moindre effervescence. Je l'ai laissée dans cet acide pendant plusieurs jours, sans qu'il y ait eu dissolution, ou changement d'aucune espèce.

J'en ai mis une certaine quantité dans l'acide nitreux: il n'y a point eu d'effervescence, mais elle a été bientôt dissoute en entier. L'acide nitreux a commencé par se troubler, & prendre un léger oeil brunâtre: étant revenu à l'observer au bout d'un quart d'heure, je l'ai trouvé clair & transparent, mais fixé en une gelée très-belle & consistante.

Ce phénomène m'a paru neuf & tout-à-fait singulier: j'ai répété mon expérience un très-grand nombre de fois, & toujours avec le même succès. La terre a été toujours attaquée & dissoute par l'acide nitreux, & la dissolution s'est toujours coagulée en une gelée.

J'ai mêlé un peu de cette terre avec l'acide marin, pour voir ce qui arriveroit: elle a été promptement dissoute, sans effervescence, & peu après la dissolution s'est coagulée en gelée comme celle par l'acide nitreux.

J'ai observé qu'en général fort peu de cette matière suffit pour coaguler l'acide nitreux, & l'acide marin, en forme de gelée: que plus on met de cette terre, plutôt se forme la gelée, & que cette gelée est d'autant moins dense, moins résistante & moins colorée, qu'on a mis moins de cette terre dans les acides.

J'ai voulu voir si j'obtiendrois la même terre ou les mêmes résultats, en traitant l'alcali fixe végétal de la même manière que j'avois traité l'alcali minéral. J'en mis pour cela 4 onces dans une petite cornue lutée, & couverte d'un petit creuset sur l'extrémité du col. Après 14 heures d'un feu très-vif, je retirai de ma cornue, (après qu'elle étoit presque refroidie), environ trois onces & demie

378 OBSERVATIONS SUR LA PHYSIQUE,
d'une substance solide, blanchâtre, brûlante au goût, & verdâtre en quelques endroits. L'ayant mise dans de l'eau distillée, elle fut dissoute presque en totalité tout de suite, & il ne resta qu'un vestige d'une terre très-fine.

J'ai répété cette expérience plusieurs autres fois, & quoiqu'il y ait eu un peu de différence, quant à la couleur, & à la quantité de l'alcali resté dans la cornue, ses autres qualités étoient visiblement les mêmes. Il étoit très-brûlant au goût, se dissolvoit presque entièrement dans l'eau, & ne déposoit que fort peu de terre. Ces expériences nous donnent un nouveau caractère jusqu'ici inconnu aux Chymistes, qui sert à distinguer l'alcali végétal, de l'alcali minéral.

Avant de pousser plus loin mes recherches sur la nature de la terre de l'alcali minéral, j'ai voulu essayer si je pourrais obtenir les mêmes résultats, en traitant de même le nitre quadrangulaire dans une cornue lutée & couverte avec un creuset. Après 14 heures d'un feu très-vif, j'ai retiré la cornue, & j'y ai trouvé deux onces d'une matière blanchâtre, spongieuse, solide, & légèrement alcaline, qui ne se dissolvoit que lentement & imparfaitement dans l'eau distillée. Cette substance étoit une terre blanche, parfaitement insipide, après avoir été lavée dans de l'eau distillée & entièrement insoluble, même dans l'eau bouillante. Elle ne faisoit point d'effervescence avec les acides, & n'étoit point dissoute par l'huile de vitriol. Mais elle a été soluble dans les acides nitreux & marin, & a formé avec eux la même gelée que j'avois obtenue de l'alcali minéral, après qu'il avoit essuyé 14 heures de feu.

Je dois avertir ici que la matière ci-dessus retirée de la cornue après 14 heures de feu, étoit alcalinescente au point qu'elle teignoit en vert dans l'instant le sirop de violettes. Lorsque j'en mettois sur les charbons ardents, elle ne fusoit point, ce qui étoit une marque certaine que l'acide nitreux étoit tout disparu par l'action du feu, & que par conséquent le nitre quadrangulaire avoit été totalement décomposé.

Il me restoit à examiner la base du nitre commun, & du nitre quadrangulaire décomposés par le feu dans des cornues qui n'eussent point de communication immédiate avec l'air extérieur, mais avec l'eau ou avec le mercure.

C'est une chose connue depuis long-temps chez les Chymistes, que le nitre se décompose au feu y étant exposé dans des creusets au contact de l'air libre. M. Pott, entr'autres, dit clairement avoir décomposé le nitre par la seule action du feu, & l'avoir décomposé de manière, qu'il ne resta de ce sel que sa seule base alcaline.

Il a obtenu cette décomposition, & par le moyen de la fusion à l'air libre & par celui de la distillation.

Il dit que, dans le premier cas, l'acide se trouve dispersé dans l'atmosphère, & que dans le second il passe dans le récipient : il assure que ce qui reste dans la cornue est un sel fixe qui ne détone point avec les corps inflammables, & qui ne développe point d'acide quand on y mêle de l'huile de vitriol (1).

Il est cependant quelques chymistes qui ont soutenu, même dans ces derniers temps, qu'on ne pouvoit séparer l'acide nitreux du sel de nitre, qu'en faisant jouer la force des affinités : on a cru, par exemple, que l'argille décompose le nitre par le moyen de l'acide vitriolique, qu'on suppose qu'elle contient.

M. Gaillard, dans un Mémoire très-bien fait, lu à l'académie des sciences de Paris en 1777, nous assure avoir décomposé le nitre par le seul intermede du sable, ou du verre pilé. Il ajoute même que le nitre se décompose également sans aucun intermede, & dans les vaisseaux fermés, quoiqu'un peu plus difficilement, & de la même manière, que le sel marin.

Cet habile chymiste trouve que quand on décompose le nitre par le moyen du sable, du verre, & plus encore par la seule action du feu, on trouve très-peu d'acide dans le balon ; c'est-à-dire, beaucoup moins que quand on emploie l'argille, le vitriol, ou l'alun. Le peu d'acide qu'on obtient dans le premier cas est peu actif & chargé de phlegme. Deux onces de nitre exposé à un feu de réverbère ne lui ont pas donné plus de 9 grains d'acide nitreux. La matière restée dans la cornue étoit diminuée d'une demi-once, & faisoit effervescence avec le vinaigre.

Tous les chymistes savent que quand on fait déflagrer le nitre par le moyen de quelque substance phlogistique, on ne retrouve plus la partie acide de ce sel, mais seulement la base, qui n'est que le pur alcali fixe.

Le célèbre Hales a été peut-être le premier qui ait retenu cette matière subtile en laquelle se décompose la partie acide du nitre, lorsqu'on l'expose à l'action du feu continué. Il l'a fait passer au-travers de l'eau ; il a vu que c'étoit de l'air, mais il n'en a pas connu la nature, comme il n'a pas connu non plus celle de tous les autres airs, qu'il retire d'autres corps. D'un ponce cubique de nitre, qui pesoit 211 grains, il n'a retiré que 90 ponces cubiques d'air : ce qui fait voir que le nitre n'étoit décomposé qu'en partie. Il étoit réservé à M. Berthollet, excellent chymiste françois, de nous donner des idées plus

(1) Voyez Tome II, page 298. M. Pott, paroît être le premier qui ait décomposé le nitre en entier, même dans des cornues qui ne communiquent qu'avec des récipients.

380 OBSERVATIONS SUR LA PHYSIQUE,
précises sur la nature de ce fluide. Il a trouvé que ce qui développe de la composition du nitre par le moyen du feu, est un air que l'eau peut absorber en partie, & dans lequel une lumière brûle avec une flamme plus grande & plus lumineuse, que dans l'atmosphère, & qu'il ne se trouve que peu ou point d'acide nitreux dans l'eau qu'il a employée pour recevoir cet air. Mais il fait observer qu'il a trouvé un peu de nitre dans le *caput mortuum*, ce qui fait voir que son nitre ne s'étoit pas tout-à-fait décomposé dans son expérience, quoiqu'il ait continué un feu très-violent pendant 16 heures : ce qui paroît encore mieux démontré par la quantité de l'air que j'en ai retiré dans mes expériences qui est presque le double de celui qu'en a retiré ce Chymiste. J'ai vu en outre la nécessité d'examiner mieux la nature de cet air, avant de l'appeller air déphlogistiqué ; car l'expérience de la chandelle n'est pas tout-à-fait sûre ni sans exception. Quoiqu'en répétant l'expérience de M. Berthollet, je n'aye point en en vue d'examiner particulièrement l'air qui se développe du nitre, je n'ai pas voulu négliger tout-à-fait de voir ce qu'il étoit, d'autant plus que mes résultats sont un peu différens de ceux de ce chymiste, & que j'aye étendu mes expériences sur le nitre quadrangulaire (1), mon but principal étoit d'examiner la nature de cette matiere qui reste dans la cornue après qu'on a fait subir une longue action du feu au nitre commun, & au nitre quadrangulaire. Je voulois voir si par cette décomposition j'obtiendrois de la terre comme celle dont j'ai parlé ci-dessus, qui résulte de l'alcali minéral, lorsqu'il a été calciné pendant long-temps.

J'ai pris pour cela deux onces de nitre très-pur de la quatrième cristallisation, & je l'ai introduit dans une cornue sans le piler. La cornue communiquoit avec un grand récipient. Celui-ci, par le moyen d'un tube courbé, avoit communication avec les cloches pleines d'eau. Le feu étant appliqué à la cornue, il s'en est dégagé une grande quantité d'air dont plus des trois quarts sont sortis dans moins de 5 heures de feu. Dans l'espace de 7 heures, l'air avoit fini de sortir ; mais

(1) M. Berthollet a lu à l'académie des sciences un Mémoire sur la décomposition du nitre. Ce Mémoire n'est pas encore imprimé, & je n'en ai parlé que d'après les relations de quelqu'un qui se trouva présent lorsqu'il fut lu à l'académie. Il n'est pas impossible que ce Mémoire soit différent en quelque chose du récit qui m'en a été fait : je suis même porté à croire cela depuis que j'ai vu un écrit de M. Berthollet lui-même, qui contient un abrégé de ses expériences sur la décomposition du nitre, & que le célèbre médecin & chymiste M. d'Arcet, a bien voulu me procurer dernièrement. Je dois faire observer ici, que peu de jours après que M. Berthollet eut lu son Mémoire, je fis mes expériences sur la nature de l'air qu'on retire du nitre par le seul moyen du feu, & que je les communiquai dès ce temps-là à deux savans chymistes, MM. Touvenel & Bayen.

J'ai continué le feu pendant 12 heures de plus, en entretenant toujours la cornue rouge brûlante. J'ai reçu cet air dans différentes bouteilles. La première en contenoit 248 pouces, & en ayant éprouvé la bonté par l'air nitreux, il m'a donné sans repos II — 10. II — 4. II + 42 I + 41. Une chandelle allumée brûloit dans cet air aussi-bien que dans l'air commun, ou même mieux. Mais on doit observer que cet air devoit être mêlé avec l'air commun de la cornue, qui en devoit contenir 40 pouces cubiques, & avec celui du récipient, qui en contenoit 120.

J'ai observé, que depuis le commencement de l'opération, jusqu'à cinq heures après, le balon étoit rempli d'une vapeur rouge, parfaitement semblable à la vapeur de l'air nitreux qui se décompose, ou à la vapeur de l'acide nitreux fumant : & pendant que cette vapeur commença à paroître, il se forma au fond du récipient une liqueur peu transparente. La seconde portion d'air que j'ai reçue, étoit de 246 pouces. En l'essayant avec le même air nitreux, ci-dessus, il m'a donné avec repos les proportions suivantes : II — 26, II — 42. II + 10, III + 10. Une chandelle allumée brûloit dans cet air avec une flamme très-vive & avec un petit bruit, comme elle fait dans l'air déphlogistiqué le plus pur. La troisième portion de l'air qui est forti étoit de 195 pouces, & en ayant fait l'essai, comme ci-dessus, les proportions ont été de II — 26. II — 46. II + 6. La lumière y a brûlé assez-bien, mais pas aussi-bien que dans l'air précédent, & elle y a fait moins de bruit.

Je dois observer ici que cet air forti du nitre n'est pas plus absorbé par l'eau, soit qu'on l'y agite, ou non, que ne l'est l'air commun, ou l'air déphlogistiqué.

Le total de l'air que j'ai reçu en trois portions, comme on vient de le voir, est de 691 pouces cubiques.

Dans cette expérience, le feu a été continué pendant 18 heures, & la cornue, qui étoit toujours rouge brûlante, n'a été refroidie que 12 heures après. J'ai trouvé dans le récipient 72 grains d'une liqueur acide qui n'étoit pas très-forte, & environ 10 grains qu'il y en avoit d'attachés aux parois du même récipient. Cet acide a formé de l'air nitreux avec le mercure ; & avec l'alcali fixe il a formé du vrai nitre : conséquemment, c'étoit du véritable acide nitreux. Ayant cassé la cornue, j'y ai trouvé attachée au fond & aux parois une matière vitreuse légèrement verdâtre. J'en ai détaché autant que je l'ai pu, & l'ayant pesée, j'en trouvai 8 gros & 12 grains, mais il en restoit encore beaucoup attachée aux parois. Je trouvai le moyen de détacher aussi celle-ci par l'intermede de l'eau, & ce reste pesoit 2 gros.

Je crois qu'on peut évaluer à 60 grains l'acide nitreux qui peut

382 OBSERVATIONS SUR LA PHYSIQUE;
être sorti avec l'air, parce que le récipient a été rempli de vapeurs rouges pendant 4 heures.

La matiere restée dans la cornue pesant 10 gros, il doit être sorti de la cornue 2 gros de matiere; entre air & acide nitreux: nous avons évalué l'acide nitreux à 2 gros, l'air devoit peser 4 gros ou 288 grains. Mais nous savons que la quantité d'air étoit de 691 pouces cubiques, & que c'étoit de l'air déphlogistiqué: conséquemment, 691 pouces cubiques de l'air déphlogistiqué du nitre péseroient 288 grains, ce qui ne s'accorde pas avec le poids que nous connoissons à cet air.

J'ai répété cette expérience sur 4 onces de nitre & j'ai reçu l'air en cinq portions séparées. Ce n'est qu'après un quart-d'heure de feu que l'air a commencé à sortir, & après deux heures, il en étoit sorti plus des trois-quarts. Mon but principal dans cette seconde expérience étoit d'examiner avec attention l'air qui sortoit à différentes périodes. Pour plus de facilité & de précision, je n'ai pas attaché la cornue au récipient, mais j'y ai adapté un tube courbé qui portoit l'air immédiatement sous les cloches.

La premiere portion de l'air qui est sorti, étant mêlé avec l'air nitreux, a donné, sans repos, II — 10. II — 19. II — 20 III — 20. C'étoit donc de l'air déphlogistiqué, mais pas bien bon.

La seconde portion, traitée comme la premiere, a donné II — 8. II — 15. II — 22. II — 28. II — 4. III — 4.

Cet air étoit conséquemment meilleur que celui ci-dessus.

La troisieme a donné II — 7. II + 10. II + 15. III + 15. Cet air étoit moins bon que celui de la seconde.

La quatrieme a donné II — 6. II + 14. III + 14. L'air en étoit encore moins bon que celui de la troisieme.

La cinquieme a donné II — 2. II + 1. III — 4. Cet air étoit meilleur que celui de la quatrieme.

On voit, d'après tout cela, que l'air qui sort du nitre pendant sa décomposition n'est pas de la même bonté, depuis le commencement jusqu'à la fin.

J'ai mis dans une cornue 4 onces de nitre purifié; j'y ai appliqué le feu ordinaire: après une heure, l'air a commencé à sortir, & a cessé tout-à-fait après 4 heures, quoique j'aye continué le feu au plus grand degré pendant 16 heures. J'ai reçu l'air sorti dans cette expérience en neuf différens récipients, dont chacun pouvoit en contenir 280 pouces cubiques. Huit ont été parfaitement remplis d'air; mais dans le neuvieme, il n'y en avoit que 80 pouces cubiques.

L'air du second récipient étant mêlé à l'air nitreux à l'ordinaire, mais avec repos, a donné II — 26. II — 52. I — 20. I — 14. II — 14.

L'air du dernier récipient étant traité de même, avec repos, a donné II — 26. II — 50. II — 32. III — 33.

Ces deux résultats nous démontrent que l'air du second récipient est bien meilleur que celui du dernier ; & conséquemment, que l'air qui sort au commencement, est meilleur que celui qui sort à la fin de l'opération. J'ai fait respirer à plusieurs animaux l'air qu'on retire du nitre commun & quadrangulaire, & j'ai observé qu'ils vivoient comme dans l'air déphlogistiqué, qu'on retire des autres substances.

La quantité totale de l'air forti, dans cette expérience de 4 onces de nitre, est de 2320 pouces cubiques.

Après que la cornue fut refroidie, je l'ai cassée & j'y ai trouvé une matière solide fondue, verdâtre & alcalinescente. J'en ai détaché avec le couteau environ 2 onces & deux gros, & il me paroît qu'il peut en être resté attaché aux fragmens de la cornue environ un gros, ou peut-être davantage.

Cette matière qui étoit verdâtre, comme je l'ai déjà dit, est devenue rouge dans l'eau distillée ; je l'y ai fait bouillir plusieurs fois, mais il en est resté une once & demie qui n'a pas voulu se dissoudre, & qui étoit tout-à-fait insipide au goût.

Avant que de passer à examiner cette terre ; il me semble à propos de dire quelque chose sur l'air déphlogistiqué du nitre, & sur la décomposition de ce sel.

Le nitre étant exposé à un feu de réverbère développe de l'air déphlogistiqué, qui finit de sortir en 3 ou 4 heures tout au plus. Si le feu n'est pas assez fort, à peine retirera-t-on tout cet air dans l'espace de 16 heures. J'ai observé, en général, que plus le feu est fort, & plus il est appliqué brusquement au nitre, plus il sort d'air.

La matière qui reste dans la cornue est tout-à-fait dépouillée de nitre & d'acide nitreux : elle ne fuse point sur les charbons allumés & n'est point susceptible de cristallisation. Mais tout l'acide nitreux qui en est sorti n'est pas passé en entier en air déphlogistiqué : une partie de cet acide sort de la cornue sous forme de véritable acide nitreux non décomposé, qui se mêle à l'eau, & qui se condense en liqueur dans le balon.

La quantité de cet acide varie lorsqu'on varie le feu, & il paroît généralement qu'on trouve plus d'acide, à mesure que le feu a été moins vif : c'est peut-être, parce que l'action du feu n'a pas été assez forte pour décomposer tout l'acide nitreux, & le réduire sous forme d'air permanent.

On doit considérer l'acide nitreux, comme étant formé de phlogistique & d'air très-pur. Le feu sépare ce phlogistique de l'acide nitreux du nitre, & pour-lors, l'air déphlogistiqué, qui est l'autre

principe de ce corps , se développe & reprend son état naturel. Ce phlogistique , que le feu a séparé de l'acide nitreux du nitre , se combine avec la base du nitre même , c'est-à-dire , à l'alcali , & le rend plus caustique & plus brûlant. Il paroît , cependant , qu'une partie de ce phlogistique fort combiné avec l'air qui se développe ; car , autrement , cet air ne pourroit être en partie moins bon ; mais il seroit tout beaucoup meilleur.

Le sable , le verre , & plus encore l'argille empêchent le phlogistique de l'acide nitreux de se séparer de cet acide , qui pour lors ne se décompose point en air déphlogistiqué , mais passe en liqueur acide.

Il paroît que le feu agit sur l'acide nitreux du nitre , tout comme il fait sur les chaux métalliques , telles que *le précipité rouge* ; & que c'est pour cela que le phlogistique se recombinaut avec ses bases naturelles , révivifie facilement ces mêmes chaux.

Nous savons qu'on tire de l'air déphlogistiqué de l'acide nitreux , quand on mêle cet acide à des corps qui sont privés de phlogistique. L'action du feu , dans ce cas , paroît dépouiller cet acide de son phlogistique naturel ; ce qui doit également arriver dans l'acide nitreux quand on l'expose au feu , combiné avec l'alcali , ou dans l'état de nitre.

Quoiqu'on trouve dans la décomposition du nitre , presque la huitième partie de l'acide nitreux sous sa forme naturelle & non décomposé , ce n'est pas qu'on ne puisse pour cela regarder l'acide nitreux du nitre comme décomposé , entièrement , & réduit , en totalité , sous forme d'air déphlogistiqué : la raison en est , que si on forme du nitre avec l'acide nitreux , qui est passé sous forme liquide & non décomposé , & qu'on expose encore ce nitre à l'action du feu , on en retirera de nouveau de l'air déphlogistiqué , & à la fin tout l'acide sera réduit sous la forme d'air. Expérience que j'ai faite plusieurs fois avec succès. On pourroit de même décomposer cet acide en formant avec lui du précipité rouge , & l'exposant au feu , en retirer l'air déphlogistiqué.

Le nitre est un sel composé d'alcali fixe & d'acide nitreux , & celui-ci est encore un composé d'air déphlogistiqué & de phlogistique.

Je ne connois jusqu'à présent aucune substance qui donne une plus grande quantité d'air déphlogistiqué , que le nitre , & dont on puisse le retirer avec plus d'avantage. La quantité de l'air qu'on retire d'une once de nitre par le moyen d'un feu violent , va presque à 7 ou 800 pouces cubiques. Suivant cette proportion , une livre de nitre donneroit 12800 pouces cubiques d'air déphlogistiqué. Si on suppose qu'une livre de nitre coûte 15 sols , monnoie de France , & qu'entre
le

le charbon & les ustensiles nécessaires pour retirer l'air, il faut encore ajouter dix sols par chaque livre de nitre, les 12800 pouces cubiques d'air; ne coûteroient pas au-delà de 30 sols.

Dans l'hypothese qu'un homme inspire 60 pouces cubiques d'air dans chaque inspiration, & qu'il fasse 15 inspirations dans chaque minute, il lui faudra pour subsister une minuter 900 pouces cubiques d'air; de sorte que dans 14 minutes, ou environ, il aura inspiré l'air qu'on peut retirer d'une livre de nitre, ou pour mieux dire, il aura inspiré dans un quart d'heure pour la valeur de 30 sols d'air déphlogistiqué, & conséquemment, dans une heure, pour la valeur de six livres, dans un jour, pour la valeur de 144 livres de France.

Il est vrai que peu de gens pourront respirer un air si précieux; mais quand on connoitra mieux ses qualités & ses usages, il pourroit y avoir des gens qui se trouveroient bien de le respirer à quelque prix que ce soit. Mais peut-on favoir si cet air ne seroit pas très-utile, même étant respiré en très-petite quantité, pendant peu de temps, & mêlé avec l'air commun? C'est aux médecins à en faire usage, & la possibilité trouvera peut-être, dans cet air, un remede des plus sûrs & des plus efficaces. Il est à observer qu'on peut respirer l'air déphlogistiqué six ou sept fois plus long-temps que l'air commun. Dans ce cas, l'air déphlogistiqué, qu'on auroit besoin de respirer pendant une journée entiere ne coûteroit que 24 livres seulement. Cependant ce seroit encore un prix toujours trop fort pour que l'usage de cet air pût être rendu commun. Il seroit à désirer qu'au lieu de retirer cet air précieux de différentes substances, & qui le rend d'un prix si cher, on cherchât à déphlogistiquer l'air commun lui-même. Cette seconde recherche, quoiqu'elle puisse paroître très-difficile, semble promettre plus d'utilité, parce qu'on peut trouver telle matiere, dont le prix soit presque nul, & qui purifie à peu de frais une très-grande quantité d'air atmosphérique.

Toutes ces expériences, sur la décomposition du nitre, n'ont eu pour but principal que l'examen de l'alcali fixe, ou de la matiere qui reste dans la cornue, après qu'on a donné un feu violent & continué au nitre qui y est contenu. Je ne parlerai point de ce que j'ai observé sur la décomposition du nitre quadrangulaire, ou à base d'alcali minéral. Les résultats sont assez semblables à ceux du nitre commun. Il s'est décomposé au feu, comme l'autre; il a produit de l'air déphlogistiqué en abondance; il a laissé dans la cornue un sel alcalin, analogue à celui qui reste après qu'on a fait subir le même feu à du sel alcali commun dans une cornue; il y avoit dans le ballon la vapeur rouge; comme à l'ordinaire, & un peu d'acide nitreux foible, que j'ai pu convertir ensuite en air déphlogistiqué. Il

me suffit seulement de parler de l'alcali minéral exposé au feu pendant plusieurs heures dans une cornue, & de celui du nitre, qui a été décomposé par le feu.

Nous avons vu ci-dessus, que l'alcali minéral, après avoir subi l'action du feu pendant long-temps, prend les caractères d'une terre qui n'est plus soluble dans l'huile de vitriol, mais bien dans l'acide nitreux & dans l'acide marin, avec lesquels acides elle forme une substance gélatineuse. Nous avons vu aussi qu'un feu continué également sur l'alcali fixe, n'y produit pas la moindre altération. Il nous reste à voir à présent quelles altérations arrivent à l'alcali fixe quand on le sépare du nitre par le moyen du feu.

Nous avons dit, qu'ayant décomposé le nitre par le feu, il est resté dans la cornue un résidu en partie verdâtre, & en partie aussi blanc que la neige. Il m'a paru que si on augmente le feu, ou si on continue plus long-temps, la matière devient toujours plus blanche, & la couleur verdâtre disparaît en entier. Ayant goûté de cette matière, je l'ai trouvée alcaline, très-caustique & piquante. Elle teint très-aisément en vert la teinture de violettes, & elle n'est soluble dans l'eau qu'en partie. Je l'ai lavée plusieurs fois dans de l'eau distillée chaude, & elle est devenue blanchâtre & tout-à-fait insipide.

Cette terre rendue insipide par l'eau, fait effervescence avec l'huile de vitriol, & se dissout en partie. Si on mêle de cette terre à l'huile de vitriol, autant que l'on peut pour la rendre la moins acide possible, qu'on en sépare ensuite la partie non dissoute, qu'on étende la liqueur dans une grande quantité d'eau, & qu'on la fasse ensuite évaporer, on obtient un sel d'un goût tout-à-fait particulier. Mais si l'on unit de la même terre à l'acide nitreux, ou à l'acide marin, il s'y excite une effervescence très-sensible, il se forme une gelée qui, étant desséchée forme un sel, qui paroît tenir de la consistance d'une gomme transparente, & couleur d'ambre jaune.

Cette portion de terre, qui étoit restée indissoute dans l'huile de vitriol, étant lavée plusieurs fois dans de l'eau distillée, est devenue tout-à-fait blanche & sans la moindre saveur. Ayant mêlé de cette terre à l'acide nitreux & marin, il y a eu quelque petite effervescence, & il m'a même paru qu'il s'en est dissout un peu, mais il ne s'est point formé de gelée.

La terre de nitre décomposée, se forme en gelée avec l'acide nitreux & avec l'acide marin. Cette gelée se forme plus tard avec l'acide marin qu'avec l'acide nitreux; peu de minutes sont suffisantes pour voir former la gelée avec ce dernier acide. 36 grains de terre, & 288 d'acide nitreux forment une gelée assez consistante; 12 grains sont assez pour faire une gelée, mais qui se coagule beaucoup plus

tard, & qui est beaucoup moins consistante, quoique beaucoup plus transparente.

Il m'a paru, après plusieurs expériences, que $\frac{1}{40}$ de poids de cette terre est suffisant pour coaguler en gelée $\frac{12}{40}$ d'acide nitreux.

Si le peu d'expériences ci-dessus rapportées sur la terre de l'alcali fixe du nitre n'est pas suffisant pour nous bien faire connoître la nature de cette terre, c'est du moins assez pour nous assurer que ce n'est aucune des terres que nous connoissons jusqu'à présent; ou du moins, que ce n'est pas de la simple terre calcaire, ni la magnésie, ni la base de l'alun, ni la terre vitrifiable. Aucune de ces terres ne forme de la gelée, comme celle-ci, avec les acides minéraux, de sorte que la nature en est très-différente & inconnue.

Les circonstances ne m'ont pas encore permis de la combiner avec d'autres substances pour connoître mieux sa nature & ses propriétés.

Les chymistes, dans ces derniers temps, nous ont appris à connoître une nouvelle espèce de terre qui forme vraiment une gelée avec les acides: ils l'ont appelée *zéolite*, & elle ressemble un peu à notre terre, en ce qu'elle forme une gelée, comme nous avons dit.

Si ces deux terres n'étoient qu'une seule & même chose; si la zéolite étoit un sel dans son origine, nous pourrions expliquer, peut-être, comment la zéolite se trouve si souvent unie à des substances volcaniques, & où le feu a continué très-long-temps.

On trouve naturellement sur la terre, de l'alcali marin; mille & mille exemples nous prouvent que l'eau de la mer s'insinue dans les volcans: il n'est donc pas hors de toute vraisemblance de supposer que l'action forte & continuée du feu d'un volcan décompose le sel marin, & laisse à découvert sa base. Si le feu continue encore d'agir sur l'alcali minéral, il pourra lui donner la propriété de se convertir en gelée avec les acides, & de former une zéolite.

Cette hypothèse paroîtra peut-être vraisemblable, si on réfléchit qu'on retire de la zéolite une quantité d'alcali minéral; ce qui seroit croire, en outre, que le feu n'a pas été suffisant pour changer tout l'alcali en terre, ou qu'une partie de celui-ci n'est point changeable, quoique le feu auquel on l'expose, soit violent & continué long-temps. Mais tout cela n'est enfin qu'une hypothèse que l'expérience seule peut confirmer, & il y a des chymistes qui soutiennent que la zéolite même est un composé de plusieurs terres.

Je ne veux pas passer tout-à-fait sous silence les expériences que j'ai faites par le moyen du feu sur cette matière; mais c'est assez pour le présent d'en donner seulement quelques résultats. Cette terre exposée au feu dans un creuset à côté d'un autre creuset qui contenoit du verre pilé, n'est pas entrée en fusion pendant que le verre

388 OBSERVATIONS SUR LA PHYSIQUE,
étoit déjà fondu depuis quelque temps : cependant elle étoit un peu durcie, & avoit pris la forme conique du creuset.

Ayant mis deux autres creusets de la même terre à un feu de fusion continué pendant 4 heures, j'ai trouvé que la matière de l'un & de l'autre étoit fondue également, quoique dans le premier il n'y eût que de cette terre pure & seule, & que dans le second j'eusse mêlé avec elle deux fois autant de sel de tartre. La matière fondue dans ce creuset étoit homogène, un peu transparente, & d'une couleur de cendre-brune ; au lieu que la matière de l'autre creuset étoit moins transparente, boursofflée, remplie de bulles, & d'une couleur jaune, semblable à de la colle commune. Ces deux matières fondues étoient également vitreuses, dures & cassantes.

Nous avons vu que l'alcali minéral traité par le feu donne une terre particulière, comme en donne aussi l'alcali du nitre décomposé ; ce que ne fait point l'alcali végétal, quoique traité de la même manière ; car il ne donne aucune espèce de terre. Cela paroît démontrer que l'acide du nitre produit une très-grande altération sur l'alcali fixe, & qu'il l'approche, en quelque façon, de l'alcali minéral.

Nouvelle Méthode pour déterminer le poids absolu de l'Air fixe, & celui de plusieurs autres Airs artificiels qu'on retire des corps.

PLUSIEURS physiciens ont parlé dans leurs ouvrages, du poids de l'air fixe, & ont cherché à connoître la pesanteur spécifique de cet air. Quelques-uns ont cherché à en déterminer seulement le poids relatif ; d'autres ont parlé aussi de son poids absolu. M. Cavendish mérite assurément une place très-honorable entre ceux-ci. Il est un des premiers qui se soient appliqués à ces recherches avec beaucoup d'exaëtitude ; mais plus que tout autre, M. le duc de Chaulnes s'est distingué sur cet objet, dans un excellent Mémoire, lu à l'académie des sciences à Paris en l'année 1777 : il a déterminé le poids relatif & absolu de l'air fixe, avec cette précision qui est particulière à cet illustre & véritable philosophe. Il a travaillé sur l'air fixe qui se développe de l'orge en fermentation dans les brasseries. Il a découvert que l'air fixe n'a pas un poids constant, & qu'il varie sensiblement, suivant les différens degrés de la chaleur. Il a vu que l'air fixe, loin d'être plus pesant dans un temps froid, comme il semble qu'il devoit l'être, est, au contraire, plus léger, & que la différence en est très-remarquable.

Les expériences de ce savant & illustre physicien, qui fait joindre à une grande naissance, un mérite personnel & solide, un

génie supérieur & fait pour l'application aux sciences utiles, ne laissent rien à désirer, & serviront de base & de modèle aux physiciens qui voudront après lui examiner cette matière. La méthode de M. le duc de Chaulnes est ingénieuse & sûre ; mais elle suppose des instrumens & des précautions que tout le monde ne peut pas avoir. Elle exige des balances très-parfaites & très-sensibles : elle exige de grands récipients pour opérer sur de grandes quantités d'air à la fois : elle exige un vuide parfait, & une privation totale de toute humidité dans le récipient. Il faut prendre en considération aussi, que l'air fixe à la hauteur d'un pied ou deux, au dessus de la cuve en fermentation actuelle, peut être chargé de vapeurs humides qui s'exhalent de la liqueur, & que ces vapeurs peuvent varier suivant le différent degré de fermentation & l'éloignement du récipient de la surface de la liqueur.

Mais quand même toutes ces difficultés seroient ôtées, comme elles l'ont été pour la plus grande partie par le discernement de notre illustre physicien, il resteroit toujours à savoir si l'air fixe des fossiles est de la même pesanteur que celui des végétaux. Je propose pour cela une méthode qui est très-simple & très-facile, & qui ne demande qu'une balance très-ordinaire.

Entre les fossiles que j'ai employés pour cet effet, j'ai choisi par préférence la pierre calaminaire pour plusieurs raisons. En premier lieu parce qu'on peut retirer l'air de cette pierre avec très-peu de feu, & se servir de matras de cristal, même sans qu'il soient lutés : en second lieu, parce que la matière qui reste dans le matras ne s'attache point au verre, quand le feu a été bien ménagé : en troisième lieu, l'air qui sort de cette pierre est un air fixe très-pur, qui n'est point mêlé à d'autres airs, comme on le trouve ordinairement dans d'autres substances : en quatrième lieu, enfin, l'humidité, ou les vapeurs aqueuses, qui sortent de la pierre calaminaire, sont en très-petite quantité, & on peut les négliger tout-à-fait.

En supposant tout cela, il est facile de voir que si on connoît la quantité en pouces cubiques de l'air qui sort d'une quantité donnée de cette pierre exposée à l'action du feu, on pourra déterminer avec toute l'exactitude possible la pesanteur absolue de cet air, c'est-à-dire, de l'air fixe. Il est très-aisé de retirer du matras, par le moyen d'un pinceau, toute la terre qui reste de la pierre calaminaire dépouillée de son air fixe. Pour peu d'attention qu'on veuille employer, l'erreur ne peut être que d'une fraction de grain. Une balance qui soit sensible à $\frac{1}{4}$ de grain, quand elle est chargée seulement d'une once, n'est qu'une balance des plus ordinaires. L'eau qui sort de la pierre calaminaire dans cette opération, peut être évaluée par l'inspection oculaire seulement, vu qu'elle est en très-petite quantité, & on peut

même, si on le veut, faire entrer dans une bouteille qu'on peut placer à l'entrée du tube de communication entre le matras & la cloche ou récipient. L'air qu'on retire dans cette opération, doit être reçu dans des vaisseaux remplis de mercure, & pour lors on en peut déterminer au juste la quantité en pouces cubiques dans les vaisseaux mêmes. J'ai fait usage pour cela de différens moyens, & entr'autres, de celui que je vais décrire : j'ai marqué la hauteur du mercure dans les vaisseaux, quand le mercure y étoit seulement au niveau du mercure extérieur. Après avoir vuide les vaisseaux de l'air qui étoit contenu, je les ai remplis d'eau commune, l'un après l'autre, jusqu'à la hauteur où avoit été le mercure, & que j'avois marquée sur le vaisseau ; ayant pesé cette eau, j'ai ajouté au nombre des onces qu'elle pesoit, la moitié de ce même nombre, & la somme m'a donné le nombre des pouces cubiques de l'air qui étoit contenu dans le même espace. Ce calcul est fondé sur la donnée suivante :

Un pied cubique d'eau commune pèse environ 70 liv. de France, c'est-à-dire, 1120 onces, & il contient 1728 pouces cubiques ; ces deux nombres font (à très-peu de chose près) dans la proportion de 2. à 3.

J'ai pris plusieurs onces de pierre calaminaire de Sommerfethshire, & je l'ai pilée en poudre très-fine. Je l'ai exposée pendant trois jours à l'action des rayons du soleil en été, qui y dardoit pendant 3 heures par jour ; après quoi je l'enfermai dans une bouteille bien sèche & chaude. J'ai mis une once de cette poudre encore chaude dans un matras de cristal luté, & j'y ai appliqué le feu petit à petit, faisant attention qu'il ne fût jamais trop grand. Après 40 minutes l'air a cessé tout-à-fait de sortir : cependant j'ai continué le feu pendant 40 autres minutes, & l'ai augmenté au point que le matras étoit rouge brûlant ; mais malgré cela il n'est plus du tout sorti d'air.

Le matras étoit refroidi, & ayant repesé la matiere restée dans le matras, je l'ai trouvée du poids de 386 grains, de sorte que la pierre calaminaire étoit diminuée de 190. L'air reçu dans des bouteilles remplies de mercure étoit de 260 pouces cubiques ; conséquemment, 260 pouces cubiques d'air fixe de la pierre calaminaire pesoient que 190 grains ; ce qui donne environ $\frac{2}{3}$ de grain de pesanteur pour chaque pouce cubique.

Quelque correction qu'on veuille faire à ce résultat sur la pesanteur de l'air fixe, on ne trouvera pas la pesanteur de cet air sensiblement différente, & chaque pouce cubique fera toujours d'environ $\frac{2}{3}$ de grains en poids. Si on vouloit supposer que malgré les

soins employés pour bien réussir dans cette expérience, il soit resté encore dans le matras un grain de poudre de pierre calaminaire, (ce qui ne peut pas être en cette quantité), la matière restée seroit trouvée peser 387 grains, la diminution seroit pour lors de 189 grains. Si on vouloit supposer, en outre, que l'humidité sortie avec l'air fixe soit d'environ 2 grains, il faudroit diminuer encore le poids de l'air de 2 grains, & le réduire à 187 grains. Mais après toutes ces suppositions, le poids de tout l'air fixe que nous avons retiré, c'est-à-dire, de 260 pouces cubiques, seroit toujours de 187 grains, ou de $\frac{2}{3}$ de grains pour chaque pouce cubique, comme il l'étoit auparavant. Si on vouloit séparer ensuite ce peu d'air qui n'est point absorbé par l'eau, & qui se trouve naturellement uni à l'air fixe, il faudroit faire une nouvelle correction à notre calcul, mais qui n'altéreroit pas cependant la pesanteur de l'air fixe, du moins, sensiblement. On peut supposer que le volume de cet air inabsorbable soit de 7 ou 8 pouces, la différence en poids entre 8 pouces d'air fixe, & 8 d'air commun légèrement phlogistique ne peut pas être de plus de 2 grains: & dans ce cas, le poids du vrai air fixe de notre expérience ne seroit que de 185 grains: conséquemment les 252 pouces cubiques de notre air fixe ne peseroient que 185 grains; mais comme ces deux nombres sont encore en proportion peu différens de 2 à 3, un pouce cubique d'air fixe pesera toujours $\frac{2}{3}$ de grains.

Il est très-aisé d'appliquer cette méthode à tous les autres airs qu'on peut retirer des autres corps, soit végétaux, soit animaux, ou fossiles, quand ils ne donnent qu'une seule espèce d'air, & qu'on peut peser ensuite le *caput mortuum*. Mais si d'une même substance il se développe deux espèces d'air dans le même temps, comme, par exemple, de l'air fixe avec de l'air déphlogistique, ou inflammable, ou phlogistique, on peut les séparer de l'air fixe en les agitant dans l'eau; & en mesurant en pouces l'air qui reste inabsorbé, on en saura tout de suite le poids, parce que l'air fixe est totalement absorbé par l'eau. Cette méthode est aisée & générale; & si on en fait usage, on pourra savoir si le même air est du même poids dans tous les corps, ou s'il varie suivant les corps desquels il a été développé.



S Y S T E M E

Sur la cause de la salure de la mer ;

Par M. DE MAISON-NEUVE, Avocat en Parlement.

LES différens systêmes donnés sur les causes de la salure de la mer, ont paru peu satisfaisans, même à ceux qui les ont enfantés. Ce sont des probabilités qu'ils ont avancées sans les étayer ni par des preuves, ni par des raisonnemens ; point de causes physiques dans leurs systêmes, & sans elles, cependant, un systême ne peut être problématique.

Il ne faut point admettre de causes surnaturelles dans un effet qui découle nécessairement des loix générales ; tout peut & doit être expliqué par elles. C'est pour ne les avoir pas consultées, que tant de grands-hommes ont vu leurs recherches inutiles, & particulièrement sur la cause dont il est ici question. Cette matière, quoique rebattue tant de fois, est neuve encore, parce que les idées reçues ne peuvent l'expliquer d'une manière satisfaisante. Il faut donc s'écarter des routes tracées & créer de nouvelles idées. Celle que j'adopte n'a certainement jamais paru, mais en est-elle meilleure ? c'est ce qu'on décidera d'après l'exposé succinct que j'en ferai, & les preuves que j'apporterai pour la soutenir.

On convient généralement que le sel, étant principe de la saveur, existe dans tous les corps, & qu'il est aussi ancien que les autres êtres. Je me transporte au moment de leur première existence, & d'après ce que l'expérience nous démontre tous les jours, je vois dès le commencement le sel répandu dans les trois regnes. Mais, au moment où tout exista, le sel étoit-il aussi répandu dans les eaux ? je dis que non. Je conçois bien que l'eau, par sa porosité, peut faire circuler avec elle, s'approprier, pour ainsi dire, les parties les plus atténuées des autres êtres qui, moins pesans que le volume d'eau qu'elles déplacent, obéissent, dans leur division comme dans leur réunion, aux loix de la pesanteur & du mouvement ; mais je juge par la saveur des eaux distillées plusieurs fois au bain de vapeur, qu'elles ne contiennent pas de sel essentiel, & je vois que celui qu'elles déposent, surchargé d'autres matières, ne peut s'en extraire qu'avec beaucoup de peines & de soins. Je puis donc dire qu'au commencement

mencement les eaux étoient sans faveur, & par conséquent, sans sel. Cette proposition est, je crois, probable.

D'après cela, comment la nature sépare-t-elle des trois regnes les fels qui y sont contenus? pourquoi y a-t-il des eaux salées & d'autres qui ne le sont pas? Pour résoudre ces difficultés, aurai-je recours à l'eau? dirai-je que l'eau a la propriété de dissoudre les corps, & qu'après leur dissolution elle s'en approprie les parties les plus légères, telles que les fels? Je conviens que l'eau s'approprie les parties les plus légères des corps dissous; mais il ne se peut pas que l'eau, qui mine tous les êtres, ait la force de les atténuer tellement, qu'elle puisse séparer les unes des autres les substances différentes qui composent les différens corps; car si cela étoit ainsi, il n'y auroit que des eaux salées. Or, le contraire est évident. La mer contient les mêmes substances que celles entraînées dans les rivières & déposées dans les eaux stagnantes, & ces deux dernières eaux sont douces pour l'ordinaire, excepté dans les cas que je rapporterai, & qui appuieront mon système. Puisque les eaux courantes & celles des étangs sont les mêmes que celles de la mer, comme il est prouvé par la distillation, il n'est donc pas possible d'admettre que l'eau atténue assez les corps pour en extraire les fels, l'eau ne peut donc être regardée comme cause de la salure de la mer.

Puisque la simple dissolution ne peut résoudre la question, à quelle opération aurons-nous recours? sera-ce à la fermentation? Voyons. La fermentation est produite par la chaleur, la chaleur est un feu doux, & tout feu vient de l'astre brûlant qui nous éclaire. Il faut donc remonter au soleil; est-ce lui dont la chaleur plus ou moins concentrée, fait plus ou moins fermenter tous les corps, qui développe les fels des êtres répandus dans les eaux? Il n'est, comme principe du feu, & par conséquent de la fermentation, que pour peu de chose dans l'effet dont je recherche la cause, parce que sa chaleur vivifiante agissant également sur toutes les eaux, il n'y auroit que des eaux salées, si la fermentation seule décomposoit les corps répandus dans les eaux. Je raisonnai, & je vis qu'effectivement le feu répandu par-tout, peut dissoudre certains corps; que dans un volume déterminé d'eau sur lequel il agit, il tient les fels dissous en plus grande quantité que dans un égal volume d'eau sur lequel il n'agit pas; mais je vis en même-temps que je chercherois inutilement à prouver que la chaleur est la cause de la salure de la mer.

Fatigué de voir mes recherches inutiles, & ne pouvant physiquement admettre la salure primordiale des eaux, ou les mines de sel comme principes de cette salure, je réfléchis de nouveau sur les différentes opérations nécessaires que l'art emploie pour tirer les fels des corps qui les recèlent. J'ai vu le feu employé pour diviser ces

corps, les lessives répétées, puis le feu employé de nouveau; enfin le sel paroître. Que de peines! l'opération a réussi: mais attribuerai-je cette réussite au feu? Oui; mais seulement comme au principe du déchirement qu'il a causé dans les parties soumises à son action. Puisque le feu, me suis-je dit, n'est que pour peu de chose dans la grande opération de la salure de la mer, & que nous ne devons le sel artificiel qu'au déchirement dont il est causé, cherchons donc dans la nature un déchirement tel, qu'il influe sur tous les corps qui se rendent à la mer, par lequel on puisse rendre raison des graduations de la salure qui existent dans les différentes parties de la mer, par lequel, enfin, on détermine pourquoi il y a des eaux salées, & pourquoi il y a des eaux douces.

J'ai imaginé que je pourrois trouver, dans le flux & reflux de la mer, la cause que je cherchois; & d'abord, pourquoi les eaux courantes, roulant avec elles les mêmes matieres dont la mer tire ses sels, pourquoi les eaux stagnantes recevant ces mêmes matieres, pourquoi, dis-je, ces eaux ne sont-elles pas salées? C'est que les dernières restent dans un plein repos, & que les premières, entraînées par un mouvement uniforme, conduisent paisiblement à la mer les matieres qu'elles reçoivent: au lieu que ces matieres rendues à la mer, ballottées avant de pouvoir s'y déposer, par les mouvemens contraires du flux & du reflux, sont brisées, atténuées par lui, & décomposées ensuite par les eaux. Ces eaux s'approprient les parties de ces corps qui sont plus légères que le volume d'eau qu'elles déplacent, telles que les sels, tant qu'elles n'en sont pas saturées, & lorsqu'une fois, elles le sont, elles déposent les sels surabondans, comme elles déposent, en raison des loix connues de la pesanteur spécifique & du mouvement, les autres corps plus lourds qu'elles ne peuvent porter aussi long-temps.

Ce simple exposé va nous donner la solution de ce problème tant de fois proposé; d'où viennent les mines de sel?

Faites dissoudre du sel dans de l'eau, n'est-il pas vrai, quand l'eau aura dissous tout ce qu'elle peut dissoudre, que tout ce que vous ajouterez tombera au fond? D'après cette expérience, ne puis-je pas dire que les mines de sel sont formées du sel surabondant rendu à la mer & séparé des autres corps par le flux & reflux.

Mais, dira-t-on, pourquoi faire sortir le sel des corps qui le renferment, pour se répandre dans les eaux de la mer? pourquoi faire former des carrieres de sel, comme on fait former des carrieres de pierres, & ne pas dire avec tant de grands hommes, que les mines de sel ont été placées dès le commencement dans les terrains qu'elles occupent, & que la mer s'emparant successivement de ces terrains,

s'est appropriée le sel de ces mines que l'imagination peut multiplier à l'infini ?

Il est, comme je l'ai dit, très-inutile de recourir à une cause furtive pour expliquer un fait dont on peut rendre raison par les loix générales. N'est-il pas certain que toutes les matières, qui se rendent à la mer, transportées plus ou moins loin en raison des loix du mouvement & de leur pesanteur spécifique par le flux & le reflux, se déposent & forment ces couches parallèles que nous voyons dans les terres & dans les carrières ? Les mines de sel ne se forment pas autrement, & si nous ne voyons pas de couches parallèles dans ces mines, c'est que les parties du sel étant beaucoup plus petites que celles des autres êtres, s'approchent de plus près & se pénètrent, pour ainsi dire, mutuellement. Il me paroît donc évident que les eaux de la mer, soumises à un mouvement que n'éprouvent point les autres eaux, travaillent les corps qu'elles reçoivent, s'en approprient les sels, & que quand elles en sont saturées, elles déposent naturellement les sel, surabondans, comme elles déposent les autres corps qui lui sont également étrangers ; il n'est donc pas nécessaire de recourir à des mines primordiales de sel pour expliquer la salure de la mer ; je les vois se former, je les vois se couvrir ensuite d'autres matières par la succession des siècles ; je vois la mer qui perd nécessairement d'un côté ce qu'elle gagne de l'autre, & je révois aisément pourquoi nous trouvons des sels fossiles.

De plus, une nouvelle preuve que la mer ne doit point sa salure aux mines de sel qui sont dans son sein, & que ces mines tirent leur origine de la mer, c'est que l'on a trouvé & que l'on trouve tous les jours dans les mines de sel des coquilles marines, & autres substances qui ne tirent leur origine que de la mer. Ces corps ont été trouvés à toutes sortes de profondeurs dans les mines, ils étoient recouverts par des masses énormes de sel : or, si le sel de ces mines avoit contribué à la salure de la mer, on ne trouveroit de corps marins qu'à la surface de ces mines ; mais on les trouve à toutes sortes de profondeurs, on les a trouvés sous des montagnes de sel ; il a donc fallu qu'ils aient été recouverts de sel ; or, ces sels n'ont pu se déposer sur ces corps que par leur surabondance dans le fluide qui les tenoit en dissolution, puisqu'il n'y a que la surabondance des matières solides dans les liquides qui fassent sédiment. Il faut donc convenir que ces mines ont été formées en raison des loix du mouvement & de la pesanteur spécifique des corps, comme l'ont été toutes les carrières de matières différentes ; & c'est à cause de leur pesanteur spécifique que ces matières, généralement parlant, sont séparées les unes des autres, & si quelquefois on apperçoit différens corps, mêlés avec d'autres qui leur sont étrangers, comme, par exemple, ceux que l'on trouve dans les car-

rières de sel, c'est qu'ils y ont été transportés par le cours irrégulier des courans. Il faut donc rapporter au flux & au reflux la formation des mines de sel, comme on doit lui rapporter la formation des autres substances. Il paroît donc prouvé que le flux & le reflux, qui augmentent tous les jours ces masses énormes de sel, le dissolvent des corps qui le contiennent & qui sont emportés dans les mers. Donc, le flux & le reflux sont causes de la salure de la mer.

Qu'on ne dise pas, comme quelques-uns, si la terre fournit à la mer les sels que nous lui connoissons, la terre doit à la longue perdre tous ses sels; cependant on ne voit pas que la végétation soit moindre qu'autrefois; la terre ne perd donc pas de sel, comme vous le dites? la cause que vous assignez n'est donc pas la véritable?

A cela je réponds, qu'indépendamment de la comparaison qu'on pourroit faire de la masse des sels répandus dans celle de la terre, avec la masse de ceux répandus dans les eaux salées, on peut prouver qu'il y a une circulation perpétuelle des sels de la terre à la mer, & de la mer à la terre, & voici comme elle se fait.

1°. Il est clair, & je le prouverai démonstrativement dans un moment, que l'évaporation enlève des parties salines avec les eaux qu'elle attire; puisque les eaux de pluie contiennent des sels, puisque la neige en contient davantage, puisqu'enfin il se forme dans les airs des explosions de matières, dont le sel fait la base. Voilà d'abord une partie des sels rendue à la terre.

2°. Les sels que les hommes tirent de la mer, des fontaines & des puits salés circulent après leur consommation, & donnent, avant de se rendre à la mer, une nouvelle fertilité à la terre, une nouvelle faveur aux corps qui les reçoivent, & les eaux courantes les rapportent bientôt au commun laboratoire.

Je remarquerai que les sels tirés des fontaines & puits salés viennent des mines de sel que la mer a formées, en raison des loix que j'ai citées.

3°. Le sel fossile, élaboré autrefois par la mer, retourne, par l'usage, dans le sein qui l'a formé.

4°. Les excavations que l'industrie humaine a faites depuis longtemps, & qu'elle continue tous les jours, ouvrent des issues aux eaux pour entraîner toutes sortes de matières qui donnent à leur arrivée de nouveaux sels à l'Océan. Les différens corps tirés de ces abîmes creusés par la main des hommes, atténués par les travaux, se précipitent au moyen des eaux superficielles qui les entraînent dans le grand arsenal de la nature.

5°. Les terrains abandonnés par la mer sont saturés de sel, & il faut des siècles pour les en dépouiller.

6°. En outre de ces révolutions, qui ne connoît celle par laquelle la superficie de la terre se précipite tous les jours dans l'immensité

des eaux qu'elle déplace peu à peu, & qui par-là est forcée à couvrir de son humidité ces terrains immenses, que Cérès enrichissoit autrefois de ses dons, & que Bacchus couronnoit de raisins.

Voilà, je crois, une circulation bien établie, & quel nom lui convient mieux que celui de *chaîne sans fin*.

On opposera peut-être à l'évaporation des sels l'expérience suivante; à sçavoir, qu'une quantité déterminée de sel, jettée dans un volume déterminé d'eau, a conservé son poids après l'évaporation de l'eau, soit au soleil, soit au feu plus ou moins vif.

Je répondrai qu'il est très-croyable que l'agitation des vagues de la mer atténue tellement le sel, qu'il devient assez léger pour être enlevé en petite quantité avec les eaux, & que la simple action du soleil & celle du feu ne peuvent agir de même sur le sel; & cela doit être, puisque la chaleur cuit le sel, le réunit & l'empêche, par conséquent, de s'élever, au lieu que le déchirement causé par la fluctuation de la mer, le divise; d'où l'on pourroit conclure que le sel répandu dans les airs ne provient que de la mer, en y ajoutant toutefois celui qui, *au moyen d'intermedes*, est volatilisé par les fourneaux que la nature a placés dans les entrailles de la terre; car, *sans intermedes*, le feu ne peut élever le sel. Mais ceux qui sont fournis par cette dernière cause, doivent être en petite quantité, comparés avec ceux que donne la première. J'ajouterai, de ce que l'art ne peut imiter une opération de la nature: l'art est-il en droit de conclure que cette opération ne se fait pas, quand elle est démontrée par les effets? car, enfin, d'où ce sel peut-il être arrivé dans les airs? Si vous n'avez recours aux deux moyens que je viens de rapporter, & sur-tout au premier, il faut que vous le fassiez naître dans les airs. Il provient nécessairement d'une de ces trois causes, & si vous n'admettez pas les deux premières, comment prouverez-vous la troisième?

L'existence primordiale des mines de sel réfutée démonstrativement, l'évaporation & la circulation des sels démontrées, conduisent à la réfutation de cet ancien système par lequel on avance, sans aucune preuve, que la mer a toujours eu le degré de sel que nous lui connoissons. Comme ce système, dira-t-on, n'a rien que de très-probable, on concevra aisément, si on l'admet, pourquoi la mer ayant eu un degré de salure tel qu'il ne puisse augmenter, dépose, à cause de leur surabondance, les nouveaux sels qu'elle reçoit tous les jours, & en forme ces mines que nous découvrons.

Quoique j'aye déjà prévenu cette objection en démontrant la graduation journalière de la salure de la mer, je crois devoir cependant rappeler ici sommairement ce que j'en ai déjà dit.

J'ai fait voir par l'insipidité des eaux distillées, que les eaux devoient être insipides au commencement.

J'ai démontré que les eaux réunies dans un bassin assez grand ; avoient eu la liberté d'obéir aux loix de la gravitation , causes du flux & du reflux.

J'ai fait voir qu'en conséquence de ce flux & reflux, les matieres répandues dans les eaux agitées continuellement , étoient déchirées , pour ainsi dire, par le flux & le reflux & faisoient la mer.

Si mes preuves sont bonnes , & si mes raisonnemens sont conséquens, la salure primordiale des eaux de la mer ne peut être admise. Mais ce qui doit sur-tout la faire rejeter, c'est qu'elle ne rend pas & ne peut rendre raison des différens degrés de salure des différentes parties de la mer. Je vais en rendre raison, & ce sera une nouvelle preuve de mon système, puisqu'elle découlera nécessairement du principe que j'ai établi.

On sçait que plus on s'éloigne de l'équateur , moins les eaux sont salées ; on sçait que le flux & le reflux sont moindres en raison de la distance des différentes parties de la mer à l'équateur. Par conséquent, on doit conclure de ces deux révolutions connues , que si les eaux de la mer ne sont pas ou presque pas salées sous les pôles, c'est que le flux & le reflux n'y agissant pas avec autant de force que sous l'équateur, il doit y avoir un moindre déchirement dans les matieres entraînées par les eaux. Le *brisement* des différentes parties étant moindre , la dissolution des sels doit se faire lentement , ou doit être presque nulle.

Mais à la longue, dira-t-on, ces eaux doivent devenir aussi salées que les autres, pour peu que vous leur prêtiez d'activité ?

Cela seroit vrai si ces eaux n'étoient soumises qu'aux révolutions du flux & du reflux ; mais, en outre, ces eaux éprouvent toutes celles auxquelles sont assujetties les autres eaux. L'évaporation leur enleve une partie de leur sel ; je ne parlerai pas de la circulation occasionnée par la consommation ; je viens à une cause qui détruit en partie sous le pôle les efforts du flux & du reflux , c'est la froidure du climat. On comprendra aisément que les eaux resserrées continuellement par un froid vif ne doivent pas tenir en dissolution autant de sels, que celles qui sont dilatées par la chaleur sous la ligne. Les dépôts se font donc encore plus promptement sous les pôles que sous l'équateur. L'eau n'a pas le temps de briser les corps qui lui sont apportés, les eaux doivent donc y être moins salées, & les mines de sel doivent être par conséquent plus rares dans les pays froids que dans les pays chauds. Là, ne doivent pas être en partie suivies ces loix du mouvement & de la pesanteur spécifique des corps, en raison desquelles nous voyons former ici ces couches parallèles que nous admirons, & cette séparation des corps étrangers les uns aux autres ; tout doit y être plus confus : mais ne sortons point de notre objet pour en discuter

d'autres : terminons. J'ai pris les deux termes extrêmes pour donner plus de clarté & d'évidence à mon raisonnement ; il sera aisé de l'appliquer ensuite à tous les termes moyens.

J'ai parlé d'après des faits connus, je les ai rapprochés, j'en ai tiré des conséquences ; sont-elles justes ? Je le crois quant à présent ; le jugement des savans décidera si j'ai tort ou raison. Quoi qu'il arrive, je serai content si mes idées peuvent en faire naître d'autres plus justes ou plus utiles.

E X P L I C A T I O N

Du Plan d'un Moulin à Huile, établi à Reichshoffen en Basse-Alsace (1).

- N^o. 1. **L**A rivière qui fait mouvoir la grande roue à aubes.
2. Le déchargeoir, la grande roue à aubes & l'arbre tournant.
3. Bloc de bois ou dormant, avec les pivots de l'arbre tournant.
4. La roue dentée, mue par la roue à aubes.
5. Les rouleaux mis en mouvement par la roue dentée, au moyen d'une très-petite lanterne.
6. Grande lanterne fixée à l'arbre tournant supérieur, mue par la roue dentée, n^o. 4, avec l'arbre tournant qui fait agir les pilons, & une autre lanterne à l'extrémité opposée qui fait tourner la roue dentée, n^o. 7.
7. Au moyen de laquelle roue dentée ; les pierres meulieres tournent.
8. Le bloc de la presse.
9. Les pierres meulieres.
10. La chaudiere avec le petit arbre tournant, & les deux lanternes qui font agir la spatule, & qui sont mues par la roue dentée, n^o. 7.
11. Piliers sur lesquels pose le bloc de bois supérieur, dans lequel tourne l'arbre perpendiculaire qui traverse la roue dentée, n^o. 7.

(1) Pour compléter tout ce qui est connu sur la pratique & sur la théorie des moulins à huile, je crois devoir donner le modèle de celui-ci, attendu qu'il diffère en quelques points assez essentiels de ceux que j'ai décrits & représentés dans les cahiers de décembre 1776 & 1777. Voyez ces deux articles, parce qu'ils contiennent les plus grands détails à ce sujet.

12. Les murs.
13. Les fenêtres.
14. Les portes.
15. Petite lanterne qui fait mouvoir les rouleaux.
16. Cheminée qui est au-dessus de la chaudiere.
17. Pilons & cordes avec lesquels on les arrête.
18. Les ramonneurs qui ne sont indiqués que par les numéros, mais qui n'en existent pas moins.

Les rouleaux servent à épargner une pierre meulière , à rendre l'huile plus fine , & à empêcher qu'elle ne s'échauffe , & que la graine ne reste pas si long-temps sous les pierres, parce que les rouleaux l'ont déjà rendu menue , & malgré cela , on en obtient plus d'huile : on commence donc à écraser la graine avec les rouleaux , on la porte de là sous les meules , & ensuite dans la chaudiere , dans laquelle on lui donne le degré de chaleur que la main peut supporter ; là , on remplit les sacs que l'on met dans la presse.

On remet les gâteaux d'huile qui en proviennent , une seconde fois sous les meules , en y ajoutant sur toute la quantité que deux meules peuvent moudre à la fois, une demi-pinte d'eau. Quand on en a encore exprimé l'huile , on vend ces gâteaux , dont on se sert pour engraisser les bestiaux , &c.

E X T R A I T.

D'une LETTRE de M. MULLER, Conseiller d'État
du Roi de Danemarck.

A L'AUTEUR DE CE RECUEIL.

M. *Roffredi* , auteur de l'excellent Mémoire sur le *bled rachitique* , inséré dans vos *Observations sur la Physique* , &c. Tome 5, Part. I, page 197 , ne peut pas dissimuler son étonnement sur ce que je ne connoissois pas l'*anguille du bled avorté* , & que j'avois suivi MM. *Linné* & *Lédermuller* , au moins par rapport aux anguilles du *vinaigre* & de *la colle de farine*. Quant au premier, il est vrai que je ne l'ai point encore vue dans le *bled rachitique* ; mais il paroît très-vraisemblable que je l'ai rencontrée hors du *bled avorté* , & qu'elle soit celle que j'indique *Hist. Verm.* page 41 , d'avoir trouvée *in aqua stagnante serie longitudinali globorum instructam* , & que M. *Roffredi*

n'a pas donné attention à cette déclaration ; autrement, il auroit pu s'en servir pour confirmer son idée de ce que les anguilles du *bled* se trouvent dans l'argile ou dans le terrain enfumée, & qu'elles passent de là dans les graines. Quant au second, l'imputation d'avoir suivi MM. *Linné* & *Ledermuller* est d'autant plus injuste, que j'ai déclaré au commencement de l'ouvrage *aliorum inventa consarcinare haud instituo ; quæ ipse quæsi, reperi, debitæ attentione & patientiâ repetitis vicibus observavi, propono*, de ne pas avancer, que mes propres observations, que j'ai dit, page 6, que M. *Linné* est tout étranger dans le monde microscopique, & que de 146 espèces de ces animalcules, dont j'ai fait la description, M. *Linné*, même en adoptant les découvertes de M. *Ledermuller* qui n'en connoissoit que sept, & des autres auteurs célèbres, n'en cite qu'onze espèces, & que je n'en ai intéié aucune sur l'autorité d'un auteur quelconque ; je n'ai même cité les synonymes, qu'avec une critique scrupuleuse. Quant aux *anguilles*, n'ayant pas eu l'occasion de voir en même-temps celles du *vinaigre*, de la colle du *bled*, d'*eau-douce*, & de les comparer ensemble, pour en pouvoir suffisamment déterminer la différence ; j'ai jusque-là préféré de la sser ces êtres très-semblables sous le nom de *Vibrio anguillula*, & je me suis contenté de marquer, en peu de mots, qu'il y en a dont la différence est notable. Je croyois d'autant moins nécessaire d'insister sur cet article, que les anguilles sont les animalcules les plus connus, & en partie les plus faciles à trouver. Depuis la publication dudit ouvrage, j'ai fait plusieurs recherches sur les anguilles ; j'en ai trouvé une nouvelle dans l'*eau de mer*, & j'ai indiqué dans mon *Zool. dan. prodromus*, page 280, que celle du *vinaigre*, de la colle, d'*eau-douce* & de la *mer* sont des espèces différentes, quoique très-semblables.

Il est encore plus singulier, que M. *Roffredi*, en excusant M. *Malouin*, de ce qu'il accusa les observateurs microscopiques, de voir en petit des anguilles, comme il semble quelquefois au commun des hommes de voir au ciel des armées dans les nues, sur l'insuffisance des détails donnés par les observateurs, se plaît à me reprocher de ce qu'il n'y a rien dans ma description de *Vibrio anguillula* propre à éclaircir les doutes sur leur animalité. S'il avoit oublié que j'avois établi l'animalité des êtres d'infusion en général avec des preuves incontestables dans la Préface, page 7, pour épargner à mes lecteurs l'ennui de ces détails sur chaque espèce, il n'auroit pas dû passer trop négligemment sur le nombre des auteurs que j'ai cités sous la dénomination de *Vibrio anguillula* & qui entrent dans ce détail, ni sur les expressions : *mucrone postico objectis sape adhæret, ac serpentum instar movetur, exuviasque uti serpentes & ptura insectorum, exuere suspicor*, ce qui ne laisse aucun doute sur l'animalité des anguilles.

Ce n'est pas chez la *Vorf. rotatoria* seule, que j'ai vu le mouvement d'un muscle intérieur du corps, qu'on a appelé *le cœur*, comme M. *Roffredi* me l'impute, page 207, je l'ai vu chez plusieurs, & l'ai encore indiqué, page 110, dans la *Vorf. sensa*, & page 135, dans *Brachionus mucronatus*; mais le mouvement interrompu par des intervalles inégaux, exige qu'on le regarde plutôt comme un muscle déglutatoire, que le cœur.

Quoique l'accouplement chez les animalcules soit très-rare, & qu'on s'y soit trompé depuis long-temps, ce que j'ai montré évidemment dans ledit ouvrage, on ne sauroit presque pas s'en douter dans le *Trichoda Lynceus*, page 87, & dans le *Paramacium Aurélia*, page 55.

La manière dont le milieu des corps de ces animaux est compliqué, la longue durée de la cohésion dans la même étendue sans aucune diminution de celle-ci, & le jeu véhément des rayons très-visibles, ailleurs, rarement perceptibles, comme la situation des corps de ceux-là en manière de chiens accouplés, semble marquer un autre but que l'accouplement. Mais ce sujet mérite un Mémoire particulier.

Quant aux *anguilles*, il n'est pas douteux qu'elles ne s'accouplent, au moins celle de la farine, d'après l'observation de M. *Roffredi*, qui a vu l'accouplement dans cette espèce, & même fait dessiner la partie mâle & femelle, j'ai observé ces organes dans plusieurs individus de cette famille, & j'ai fait graver sur la planche 38 de la *Zoolog. dan.* dans les figures de *Cucullus muticus*, & encore dans les figures de celles d'un ver de cheval, qui mérite d'être connu de plus près: *Zool. dan.* tome 42. Mais il est très-étrange qu'il m'impute d'avoir pris cet appareil de l'organe mâle pour un *fourreau* ou de la *peau*, dont je soupçonnai que les anguilles se dépouillent; s'il avoit continué à lire les deux lignes suivantes du même passage, qui contiennent les raisons de ce soupçon, *individua enim, quorum antiqua & postica pars pellicula prostante hyalina vaginulam simulante obsita erat, observavi*, il n'auroit pas fait cette remarque, en voyant, comme il le souhaite, ces deux assez éclaircis par l'expression: *antiqua & prostante*; car le fourreau antérieur, & la production de tous les deux au-delà du corps de l'anguille, l'auroit instruit sur sa fautive idée de l'usage du postérieur. J'ai encore indiqué ce dépouillement de la peau dans les *Cornemuses*, page 59, & je l'ai vu depuis dans quelques *Brachionus*, & dans d'autres animalcules d'infusion.

La description & la figure de l'*anguille vulgaire* de M. *Roffredi* conviennent si bien à ce que j'ai dit de l'anguille trouvée dans le sédiment des végétaux, *Verm.* page 41, que je m'étonne que M. *Roffredi* n'en fasse aucune mention.

Si ce célèbre observateur avoit prêté plus d'attention à ce que j'avance dans mon livre, & en particulier sur l'anguille, & j'ose

dire qu'il l'auroit dû faire, il se seroit apperçu que je n'y étois fait la loi, si nécessaire en histoire naturelle, de dire beaucoup en peu de mots, de ne me pas répéter, ni de compiler les observations des autres; & de là, il n'auroit pas ignoré si c'est d'après la découverte de M. *Ledermuller*, ou si c'est d'après mes propres observations, que je refuse aux animalcules la propriété de pouvoir être rappelés à la vie après leur desséchement, plutôt après une mort, sans équivoque, (*verè de mortuorum*), à l'exception de *vibrio anguillula*; car j'ai averti dans la Prétace: *quæ ipsè observavi repetitis vicibus, non quæ alii, propono*; & j'ai encore ajouté, page 14, *neque quomodo verè de mortua revivificant, perspicio, cum corpora plerumque post exhalatam aquam rumpi & in moléculas efflari manifestè video* être l'anguille & l'animal à roue de *Leeuwenhoek* (Vort. rotal) font du nombre de ceux qui ne se réduisent pas en moléculas après leur entier desséchement, mais dont le corps persiste sur le porte-objet; malgré cela, je n'ai pas réussi à les rappeler à la vie, quoique je n'aie tardé que peu de minutes à les tremper de nouveau dans l'eau; leurs corps flottoient seulement sur la surface de la goutte, comme les dépouilles des insectes microscopiques, & c'est le redressement que demande l'exception, quant à l'anguille en général. L'anguille de la colle de farine, au contraire, dont au moins une partie d'après le desséchement de la colle, n'a fait que rester immobile sans être ni rompue, ni réduite en moléculas, à cause de l'enveloppe de la farine, est retournée en vie, après que j'eus ramolli la colle. La même chose, & sous des circonstances favorables, pourroit arriver à la *vorticella rotatoria*, & à des autres animalcules, autant que dans le desséchement, elles se trouvent enveloppées dans la boue, ou quelque autre matière conservante, mais cela n'est pas rigoureusement & pleinement mourir, & un tel rappel à la vie n'a rien, selon moi, de plus frappant, que celui des insectes & des autres animaux hibernans ou des hommes submergés.

Depuis la publication de mon *Hist. vermium*, j'ai découvert & déterminé le nombre des animalcules les plus étonnans & les plus dignes d'attention du Philosophe. Les animalcules qui habitent les intestins des autres animaux, & qui ne vivent que dans leurs entrailles, sont aussi admirables que ceux d'infusion. J'en ai indiqué quelques genres dans le *Zool. d. prodromus* sc. l'*Ascaris*, *Echinorhynchus*, *Tænia*, *Fasciola*, & le *Cucullanus* *Zool. d. T. 38*; plusieurs espèces furent jusque-là inconnues, & aucune ne se trouve hors des animaux à sa place naturelle, quoique les auteurs aient prétendu, depuis le grand *Hippocrate*, jusqu'au Chevalier *Linué*, que les *Ascarides* & les *Tænia* entrent du dehors dans les animaux & dans l'homme. Quelques-uns sont *vivipares*, les autres *ovipares*. L'*Echi-*
E e e ij

norynchus (potius *Cucullanus*) *lacustris* Zool. d. prodr. 2598, qui est une petite anguille à tête rouge, est remplie depuis le voisinage de la tête, jusqu'à la pointe de l'extrémité opposée d'un nombre considérable d'anguilles; ce *Cucullanus* est un beau & admirable sujet du microscope, j'en donnerai les figures dans le second Cahier de la *Zool. danica*. Je viens de lire devant la Société des Sciences à Copenhague un Mémoire sur les *animaux des intestins*, particulièrement sur l'*échinorynchus du brochet*. Les mâles de toutes les espèces d'*échinorynchus* sont toujours plus petits du double que les femelles, & différent beaucoup dans la structure intérieure; le museau de ce vermissieu est hérissé au-delà de deux cents pointes, & leur manœuvre divertit autant le spectateur, que la quantité des embryons dans la femelle le surprennent.

J'ai beaucoup travaillé sur le *tænia*, qui est ovipare, & on va actuellement imprimer en Allemagne, les résultats de mes observations sur cet animal singulier, qui a trompé tous les Physiciens. Ce Traité contient, outre les descriptions de plusieurs espèces de *tænia*, des observations sur leur nature, origine, multiplication & reproduction, & semble renverser l'opinion généralement reçue, que les hommes & les quadrupèdes avalent des *tænia* en buvant de l'eau & en mangeant des poissons. On imprime le douzième Volume des *Mémoires de l'Académie des Sciences à Copenhague*, auquel j'ai encore fourni deux Mémoires, sçavoir, l'histoire & la métamorphose d'une *teigne*, qui s'habille des morceaux coupés de feui-les séchées du hêtre, & qui se nourrit de parcelles de son habit; & l'histoire d'une *coquille fluviale* inconnue (*Buccinum glutinosum*, *Verm. Hist. Vol. 2*, 323.) Dans le troisième Volume des occupations de la *Société des Curieux de la Nature à Berlin*, on trouve mon Mémoire sur un *champignon des lauriers*; c'est la *clavaria lutea minima*, *Mich. T. 87*, f. 5, à l'occasion duquel j'indique deux autres sortes, que les Botanistes n'ont pas encore déterminées: *clavaria flava*, *glatinosa*, *conica*, *apice*, *acuto*, *medio saepe coalita*, dans les fentes des planchers, & *tremella rubra*, *sublobata*, *externè glabra*, *ficca*, *internè viscida*.

Voilà, M., les Ouvrages en Histoire Naturelle, auxquels j'ai travaillé pendant l'année dernière, outre le douzième Cahier du *Flora danica*, & le premier de la *Zoologia danica*, qui ont paru dans la même année. Celui-là contient soixante planches, ou soixante-quatre plantes dessinées d'après nature, dont il y en a de très-rares, & même quelques-unes, pour lesquelles j'ai cherché des synonymes chez les Botanistes, sans en avoir trouvé. La découverte des graines & des fleurs dans le *Fucus laureus* est très-remarquable. J'y ai joint le titre du quatrième Volume & une Table alphabétique des plantes contenues dans le douzième Cahier, & de celles qu'on pourroit encore

attendre. Pour finir plutôt ce grand & glorieux ouvrage, le roi a ordonné d'en publier un Cahier chaque année. Les amateurs de Botanique, qui par leurs commis s'adressent à moi avant la fin de l'année 1778, pourront avoir les douze Cahiers enlumines pour quatre-vingt-seize écus de Danemarck, ou chaque Cahier pour huit écus; après ce terme, on ne peut passer aucun Cahier enluminé, de ceux qui sont déjà publiés, qu'à neuf écus. Les noirs, au contraire, se vendent sans égard au temps ou au nombre, continuellement deux écus & demi danois le Cahier.

Le premier Cahier de la *Zoologia danica*, contient quarante planches des animaux les plus rares, dont le grand nombre est inconnu, avec leur nomenclature. Comme le texte ou leur histoire ne paroîtra pas avant la fin de l'année, j'espère qu'un coup-d'œil en gros sur ces planches ne vous déplaira pas.

Elles contiennent les figures détaillées de soixante & treize animaux marins, dont même les systématiques, ou les nomenclateurs, en connoissent à peine dix, & ces dix si peu, qu'on n'en a ni figures ni aucune description exacte. Tous ces animaux ont de quoi étonner les spectateurs, & intriguer l'observateur. Plusieurs, & on peut dire tous, sont d'une figure si singulière, que l'idée n'en est pas même venue aux peintres & aux poètes. Les endroits qu'une grande partie habite, sont aussi singuliers que leur figure. Quelques-uns n'occupent que la surface des poissons, principalement les nageoires, les bronches & les coins des yeux, & ne se trouvent jamais ailleurs. D'autres occupent l'intérieur des intestins, s'y engendrent, naissent, vivent, s'accouplent, pondent des œufs & périssent sans jamais se trouver hors du ventricule & des intestins; d'autres encore ne font leur demeure que dans l'un, & non dans l'autre de ces organes, & d'autres se nichent dans la chair, s'enveloppent dans les membranes extérieures des intestins; pénètrent quelquefois le cœur de l'animal vivant, ou serpentent librement dans la gueule, le ventre ou le rectum. Le second Cahier fournira deux planches de ces vagabonds. Nombre d'auteurs ont donné des figures des coquilles, sans égard aux animaux qui les habitent; ce Cahier offre huit coquilles avec leurs habitans assez singuliers, sur-tout ceux des planches V, XIII, XXVIII, dont l'une ne présente que deux boucles de cheveux frisées, l'autre une botte, & la troisième une masse quadrangulaire. Veut-on encore des animaux plus simples, les *pédicellaisés*, dont l'une a la figure d'un *trident*, l'autre d'une *cerise*, en fournissent des plus composés; on en trouve dans les figures des *ascidia* & *holothuria*, des admirables par le nombre des organes employés au même but, les *nércides* & les *lumbrici* en offrent. Veut-on connoître la consanguinité des êtres & la marche lente de la nature d'un genre à l'autre, sans y

406 OBSERVATIONS SUR LA PHYSIQUE,
 faire quelque faut, les figures des *fasciola*, des *ascidia*, des *Jang-fues*,
 des *limaçons* & des *doris*, montrent leur affinité avec la *péanaise*,
 qui ne semble être qu'une membrane gélatineuse, & leur différence
 mutuelle: des colonies entieres, qui se construisent un axe qu'elles
 entourent, comme on le voit dans mes deux *plumes de mer*, ou des
 êtres très-composés & très-vifs, quoiqu'ils soient vingt mille fois
 plus petits qu'un grain de sable, les Tables IX & XXXV en présen-
 tent. Mais il suffit d'avoir donné au philosophe, des matieres dont il
 pourroit faire un canevas de mille couleurs, qui, au fond, ne fera
 que montrer la bienveillance infinie du CRÉATEUR, qui se plaît à
 réaliser toutes les idées possibles, & en vivifier les expressions. Le
 Cahier enluminé coûte douze écus, & le Cahier noir, six écus de
 Danemarck. Les amateurs, qui considerent que les animaux sont
 inconnus, & que par conséquent les figures ne sont pas compilées,
 mais copiées d'après nature, & qu'il est difficile de trouver des peintres
 & des graveurs en Histoire Naturelle, ne se plaindront pas du
 prix. Les fatigues, les risques, & les soins de les chercher, de les
 déterminer & de les publier, ne se paient pas par l'argent.



NOUVELLES LITTÉRAIRES.

L'ACADÉMIE des Sciences, Belles-Lettres & Arts de Rouen, propose, pour la partie des Sciences, une médaille d'or, de la valeur de 300 liv. « au meilleur moyen de récèper, sous l'eau, dont il » est toujours couvert, un rocher qui interrompt ou inquiette la » navigation de la Seine, auprès de Quillebeuf.

» Ce rocher reste submergé d'environ un pied dans les plus basses » eaux. Il est de 60 à 80 pieds de longueur, sur 30 à 40 de lar- » geur. Il est composé de *marne*, mêlée de lits de *silex*. Les pilotes » de Quillebeuf qui se feront un plaisir d'indiquer ce rocher, desireroient » qu'il fût seulement récèpé de trois pieds dans toute sa superficie. »

Les Mémoires, lisiblement écrits en François ou en Latin, & dans la forme ordinaire, seront adressés, *francs de port*, avant le premier juillet 1779, à M. *Louis-Alexandre Dambourney*, Négociant, rue Herbiere, Secrétaire perpétuel.

La Société des Sciences de Copenhague propose, pour l'année 1778, les sujets suivans:

1°. *Cùm mineræ cobalti non rard alia metalla & mineralia contineant, quæ elegantiam coloris cœrulei in smalto, encaustis & porcellana infringunt, quæritur methodus facilis hæc inquinamenta inde separandi.*

2°. *Doctrinam de super pondio vel de effectu machinarum datavi, datum onus moventium distinctè exponere eamque cum reali effectu diversarum machinarum magna onera moventium, comparare.*

Le prix que la société décernera à celui qui, à son jugement aura le mieux traité chaque sujet, consiste en une médaille d'or, de la valeur de cent écus argent de Danemarck (425 l. de France). Les savans tant étrangers que Danois, excepté les membres de la société, sont invités à concourir pour ces prix, & voudront bien écrire leurs Mémoires en françois, danois, latin ou allemand.

Les concurrens adresseront leurs Mémoires, francs de port, à son Excell. Mgr. de *Hielmsfiernne*, conseiller privé du roi, chevalier de l'ordre de Danebrog, & président de la société. Aucun écrit ne sera reçu au concours passé le dernier août 1779. La distribution des prix se fera vers la fin d'octobre 1779, & le jugement de la société sera publié incontinent après.

Les auteurs sont priés de ne se point faire connoître, mais de mettre une devise à la tête du Mémoire, & d'y joindre un billet cacheté avec la même devise, qui contiendra leur nom & le lieu de leur résidence.

Mémoires de la société royale des sciences de Montpellier. Tome II, A Montpellier, chez *Jean Martel*, aîné, Imprimeur ordinaire du Roi & des états de la province du Languedoc.

Cette académie a déjà publié le premier Tome de ses Mémoires. Ce volume qui s'étend jusqu'à 1730, parut en 1766, chez *Benôit Duplain*, libraire à Lyon, in-4°.

Diverses circonstances qui ont retardé la publication de la suite de cette collection, précieuse à beaucoup d'égards, n'ayant plus lieu, le sieur *Martel* a acquis le droit de l'imprimer, il se propose de publier chaque année un volume.

Si le public a vu avec plaisir les premiers travaux d'une compagnie naissante, unie par la loi même de son établissement avec l'académie royale des sciences de Paris, & ne faisant avec elle qu'un seul & même corps, il recevra, sans doute, avec empressement la suite de cette collection, d'autant plus intéressante, qu'il y trouvera une physique plus saine, des observations plus exactes, les progrès des lumières marqués d'une manière plus sensible, & en général, des Mémoires qui annoncent un commerce suivi avec les savans de la capitale, & qui justifient une liaison intime avec la première académie de l'Europe. Un mérite particulier & qui est propre à cette collection, c'est de renfermer un très-grand nombre d'observations de médecine, d'anatomie, & en général, de toutes les sciences qui sont cultivées depuis long-temps avec succès dans l'université célèbre de Montpellier, dont les professeurs les plus distingués ont été membres de la société royale. Le nom de *M. Sauvage* se présente souvent dans

le volume qui va paroître ; on y trouvera plusieurs Mémoires de cet académicien, où il se montre tour à tour médecin, physicien & naturaliste. Les fameuses expériences du barometre, par M. de Plantade ; plusieurs recherches anatomiques par MM. Lamorier & Goulard, célèbres chirurgiens, la suite des observations météorologiques de M. Bon ; des Mémoires de géométrie, par MM. de Sénés, Crammer & de Ratte ; enfin, un assez grand nombre d'observations astronomiques & des Mémoires sur divers sujets de physique & d'histoire naturelle, compose ce second tome, qui s'étend jusqu'en 1745, & qui est semblable au premier, pour le plan qu'on a suivi dans la partie historique.

Cet ouvrage, exécuté dans le même format, & avec les mêmes caractères & papier que le premier, dont le public est déjà en possession, paroitra au mois de novembre prochain (1778) ; ceux qui désireront l'acheter, pourront s'adresser aux sieurs Rigaud, Pons & compagnie, libraires, rue de l'Aiguillerie, à Montpellier, ou au sieur Jean Martel, Imprimeur.

Le sieur Patry, libraire au Havre, annonce le *Ponant* ou *Carte réduite des côtes occidentales de France, d'une partie de celles d'Espagne, d'Angleterre & d'Irlande, avec les sondes qui se trouvent au large de ces côtes* ; par M. l'abbé Dicquemare, de plusieurs académies royales des sciences, des belles-lettres & des arts de France, Espagne, Allemagne, &c.

Quoique l'état actuel de l'hydrographie, tant françoise qu'étrangere, excite notre reconnoissance à l'égard des savans & laborieux auteurs qui s'en sont occupés, nous sommes encore réduits à gémir à la vue des incertitudes qu'elles nous présentent dans bien des parties. La détermination des longitudes de certains lieux dépend de circonstances qui ne se prêtent pas toujours à seconder le zèle le plus ardent, & la difficulté d'entendre les opérations géométriques sur le détail immense des objets, qui le requierent, en laissera encore un fort grand nombre dans la classe des probabilités. Ces difficultés sont encore plus grandes à l'égard de la nature des fonds & du brassiage. Il ne suffit pas, pour donner des rapports propres à dresser des cartes, d'être un grand homme de mer, il faut encore être un excellent pilote ; il faut connoître & pratiquer aisément les moyens que nous offrent l'Astronomie, la Géométrie, &c., pour varier les procédés sans le secours d'une longue réflexion ; autrement, les occasions momentanées, souvent les seules qui se présentent au marin, échappent, & on conclut sur des opérations qui n'ont aucune précision ; de là, tant de rapports infideles, contradictoires, & dont le cosmographe apperçoit, au premier coup-d'œil, la défautosité.

« Ce n'est, dit M. Bouguer, ni la pratique aveugle, ni l'expérience » grossiere, qui ont fait découvrir les diverses méthodes que nous
» nous

» nous avons, de réduire les routes, qui ont fait imaginer les différens
 » instrumens dont on se sert pour observer la hauteur des astres,
 » qui ont réglé les calculs & les autres opérations qu'on emploie
 » sur mer, ce sont des personnes habiles dans les mathématiques qui,
 » sur l'exposition des besoins des marins, ont fait à terre ces décou-
 » vertes ou ces différentes applications qui rendent cette partie de
 » l'art de naviguer si simple.»

Cependant, quelque soin que l'on prenne d'augmenter la somme de ses connoissances, par l'étude réfléchie des ouvrages les plus accrédités chez les différentes nations; d'étendre sa correspondance; de consulter ces savantes sociétés, l'honneur de notre siècle, & des pilotes de toutes langues; de rassembler des cartes, des plans, des Mémoires; de recueillir les observations astronomiques & nautiques les plus exactes & les plus récentes; d'y assujettir son travail par des discussions sages & éclairées; quelques efforts que l'on fasse pour réunir ce qui peut contribuer à rapprocher un ouvrage de ce degré de perfection, si nécessaire à la sûreté des navigateurs, on se trouve encore, après des travaux pénibles, dans une sorte d'indigence qui laisse beaucoup à désirer. Ce seroit donc une espérance bien flatteuse, mais en même-temps bien vaine, de croire pouvoir offrir au public une carte marine, aussi générale, aussi détaillée que celle que nous annonçons, où il n'y eût point de défauts : mais les difficultés auroient-elles pu arrêter, lorsqu'il a paru utile au bien général de dresser une carte qui se présentât, sous un même coup-d'œil & dans une étendue suffisante & commode, les bancs de Flandre & de la Tamise, la Manche, le Golf de Gascogne, l'entrée du Canal de Saint-George, celui de Bristol, & cette partie de l'océan qui s'étend depuis Ouessant jusqu'au-delà des caps Cléare & Finistère, avec le tableau général & même particulier, de la nature des fonds & du brassage de ces mers. Ce projet n'avoit encore été exécuté que d'une manière légère ou défectueuse, si ce n'est dans quelques-unes de ses parties. Qu'on ne soit donc pas surpris si cette carte s'éloigne, à certains égards, de plusieurs autres moins générales, qui sont, avec vénération, entre les mains d'un grand nombre de marins, & qu'une discussion éclairée en écarteroit sans retour; n'en doutons pas, le préjugé, en faveur de telle ou telle nation, y a beaucoup de part.

Cette carte étant à peu près la même que celle que M. l'abbé *Dicquemare* a dressée à plus petits points, pour le Neptune oriental de M. d'Après de *Mannevillette*, on peut voir ce que nous en avons dit, tome VI, octobre 1775, page 333. On remarque que pour l'article des sondes, l'auteur a fait usage des connoissances que procure la physique générale & l'histoire naturelle, discuté les anciennes sondes, employé heureusement la synthèse, &c. Cet académicien

est celui auquel nous devons la découverte des deux fonds de la mer dans ces parages, le fond ancien & permanent, & le fond accidentel. Quoiqu'il ait dévoilé les avantages qu'on peut tirer de cette heureuse découverte, dans un Mémoire que nous avons publié, tome VI, décembre 1775, page 438 & suivantes, il a cru devoir n'en faire usage qu'en partie sur les différentes cartes qu'il a dressées, afin de ne pas présenter aux praticiens des objets trop nouveaux; mais il est aisé de comprendre que cet aperçu a contribué beaucoup à la perfection de ces cartes. Cependant, ami de la vérité, admirateur zélé des travaux de l'académie royale de Marine, à laquelle il est attaché; de ceux de MM. d'Après, Pingré, de Fleurieu, Chabert, de Verdun, de Bougainville, Blondeau, & autres, auxquels la navigation a tant & de si grandes obligations, il a cru devoir se livrer tout entier à ses occupations philosophiques, plus analogues à son inclination.

Dans les circonstances présentes, une carte qui contient le Golfe de Gascogne, la Manche & le Canal de Bristol, qui s'étend jusqu'au-delà des caps Cléare & Finistère, peut être utile à ceux qui prennent part aux événemens & aux navires qui font diverses croisières. Celle-ci est ornée, fait un bel effet, & se vend à Paris, chez Froullé, libraire, pont Notre-Dame; au Havre, chez Patry, libraire, rue Notre-Dame; à Rouen, chez Guedras & Gasselin, marchands d'estampes, sur le port; à Nantes, chez Sbiré, marchand d'estampes, petites rue des Carmes.

Description du monument élevé à la gloire du Czar Pierre I^{er}, par le comte Marin Carburi, grand in-folio. Se vend à Paris, chez Nyon, libraire, rue saint-Jean-de-Beauvais.

Les papiers publics annoncèrent en 1768, le projet faire servir un roc agreste de pied-d'estal à la statue de Pierre I^{er}, pour rappeler à la postérité, par cette espèce d'emblème, l'état où ce souverain avoit trouvé son empire en montant sur le trône : cette idée parut neuve & pittoresque.

On annonça depuis, qu'on avoit trouvé dans un marais, un roc singulier, qui avoit les proportions convenables; mais on présentoit les difficultés du transport insurmontables.

Il se trouva un homme qui l'entreprit. Il brava toutes les difficultés par les ressources de son génie; & peut-être lui en coûta-t-il moins que de se mettre au-dessus des contradictions qu'il essuya de l'envie, comme il le dit lui-même. Cet homme supérieur fut le comte Marin Carburi, & c'est lui qui vient de donner dans le plus grand détail les divers procédés qu'il a employés pour le transport de ce rocher immense; les machines qu'il inventa & qui lui ont réussi; celles même dont il essuya de se servir, & qu'il vit devenir

inutiles; enfin, comme il vint à bout de faire parcourir une lieue & demie de France à une masse énorme, pesant trois millions de livres, en surmontant tous les obstacles qui lui opposoient le roc enfoncé de 15 pieds dans le limon, le sol mouvant, les inégalités du terrain, &c. &c. &c., & le transport par la rivière de la Neva, qui demandoit un autre genre d'opérations & de procédés.

Pour la célérité de l'ouvrage, & même par nécessité, le comte *Marin* avoit établi sur le sommet de cette lourde masse, une forge ardente, où des ouvriers étoient occupés sans cesse à réparer les outils nécessaires, & à en faire de neufs. Quarante tailleurs de pierre, pendant le transport, y travailloient, dit-il, de côté & d'autre pour lui donner la forme désirée; sept hommes couchés sur des nattes, souvent à mi-corps sous ce roc effrayant, étoient continuellement occupés à tenir en respect, ou à remettre promptement en place les 32 boules de cuivre enclavées dans les deux châssis sur lesquels portoit cette montagne ambulante. Des tambours y étoient aussi placés, qui donnoient le signal & dirigeoient tous les mouvemens d'un grand nombre de travailleurs employés à mouvoir les cabestans, à diriger les poulies & les mouffes à tirer les cables, &c. &c., faisant faire sur terre depuis 80 jusqu'à 200 toises par jour à cet étonnant fardeau pendant deux années.

Voilà les objets traités & présentés avec le plus grand détail dans cet ouvrage, où onze planches bien gravées présentent le rocher sous toutes ses faces. Mais ce qui est bien plus intéressant pour les mécaniciens, il y décrit la forme & le jeu des machines diverses qui ont fait réussir ce transport vraiment incroyable, s'il n'étoit effectué. Après un prodige de cette nature, ne pourroit-on pas appliquer à la mécanique cette réflexion d'un moraliste (la Rochefoucault): *Nous avons plus de force que de bonne volonté, & c'est pour nous excuser à nous-mêmes que nous nous imaginons telle chose impossible?*

Ce rocher est une espèce de granit: les amateurs de l'histoire naturelle & de la chymie, trouveront encore dans cet ouvrage l'examen physique & chymique du rocher, fait par les plus célèbres artistes; les détails de leurs procédés, & les résultats de leurs recherches.

T A B L E D E S A R T I C L E S

Contenus dans le mois de Décembre.

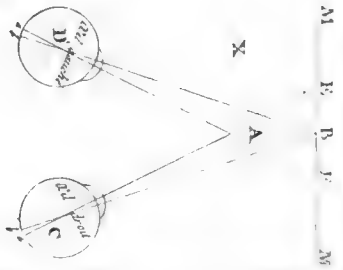
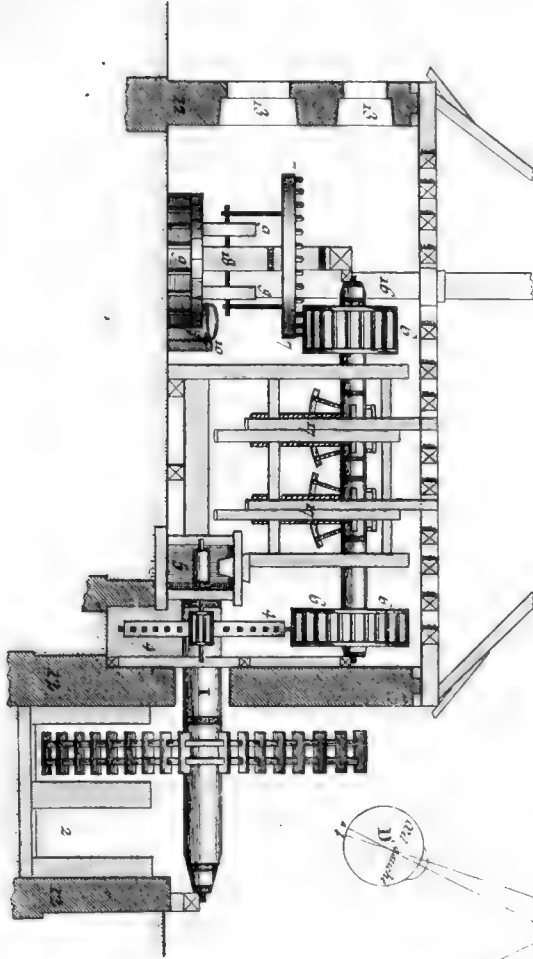
LETTRE sur la vue, ou dissertation sur cette question: Voyons-nous les objets simples, ou les voyons-nous doubles? par M. l'abbé Robinet, de l'académie de Marseille, page 329

412	OBSERVATIONS SUR LA PHYSIQUE,	
	<i>Procès-verbal de l'ouverture du forçat de Brest,</i>	344
	<i>Réflexions sur le Mémoire de M. l'abbé Fontana, où il s'agit de la nature de l'acide des fourmis; par M. Deyeux, apothicaire de Paris,</i>	352
	<i>Description d'une grande aurore boréale; par M. Bertholon, prêtre de la mission de saint-Lazare, des académies des sciences de Montpellier, de Beziers, de Lyon, de Marseille, de Dijon, de Nismes de Toulouse & de Bordeaux,</i>	359
	<i>Première lettre adressée à M. Priestley, sur l'inflammation de l'air inflammable mêlé à l'air commun dans des vaisseaux fermés, & sur les phénomènes que présente sa composition & la diminution qu'il produit dans l'air respirable avec lequel on le mêle; par M. Alexandre Volta, membre de diverses académies,</i>	365
	<i>Observation sur une matière, couleur d'or, extrait d'une terre vitriolique; par M. Pafumot, ingénieur du roi, &c.</i>	373
	<i>Observation sur un sel nitro-mercuriel cristallisé en tuyaux vermiculaires; par M. Pafumot,</i>	375
	<i>Expériences sur l'alcali fixe végétal, & sur l'alcali minéral; par M. l'abbé Fontana, physiciens de S. A. R. le grand-duc de Toscane, & directeur du cabinet d'histoire naturelle, à Florence,</i>	376
	<i>Système sur la cause de la salure de la mer; par M. de Maison-Neuve, Avocat en parlement,</i>	392
	<i>Explication du plan d'un moulin à huile, établi à Reichshoffen en basse-Alsace,</i>	399
	<i>Extrait d'une lettre de M. Muller, conseiller d'état du Roi de Danemark, à l'auteur de ce recueil.</i>	400
	<i>Nouvelles littéraires,</i>	406

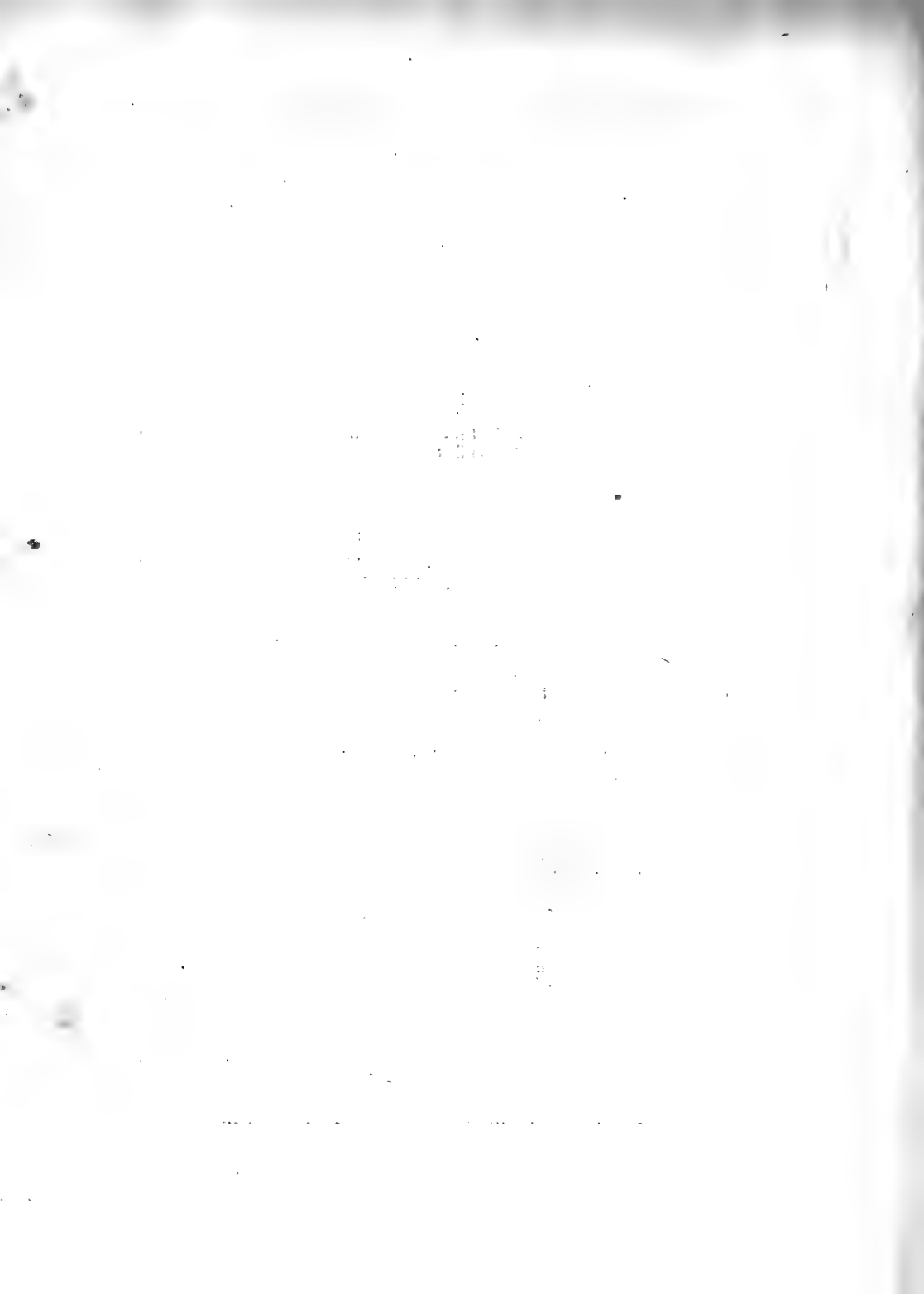
A P P R O B A T I O N.

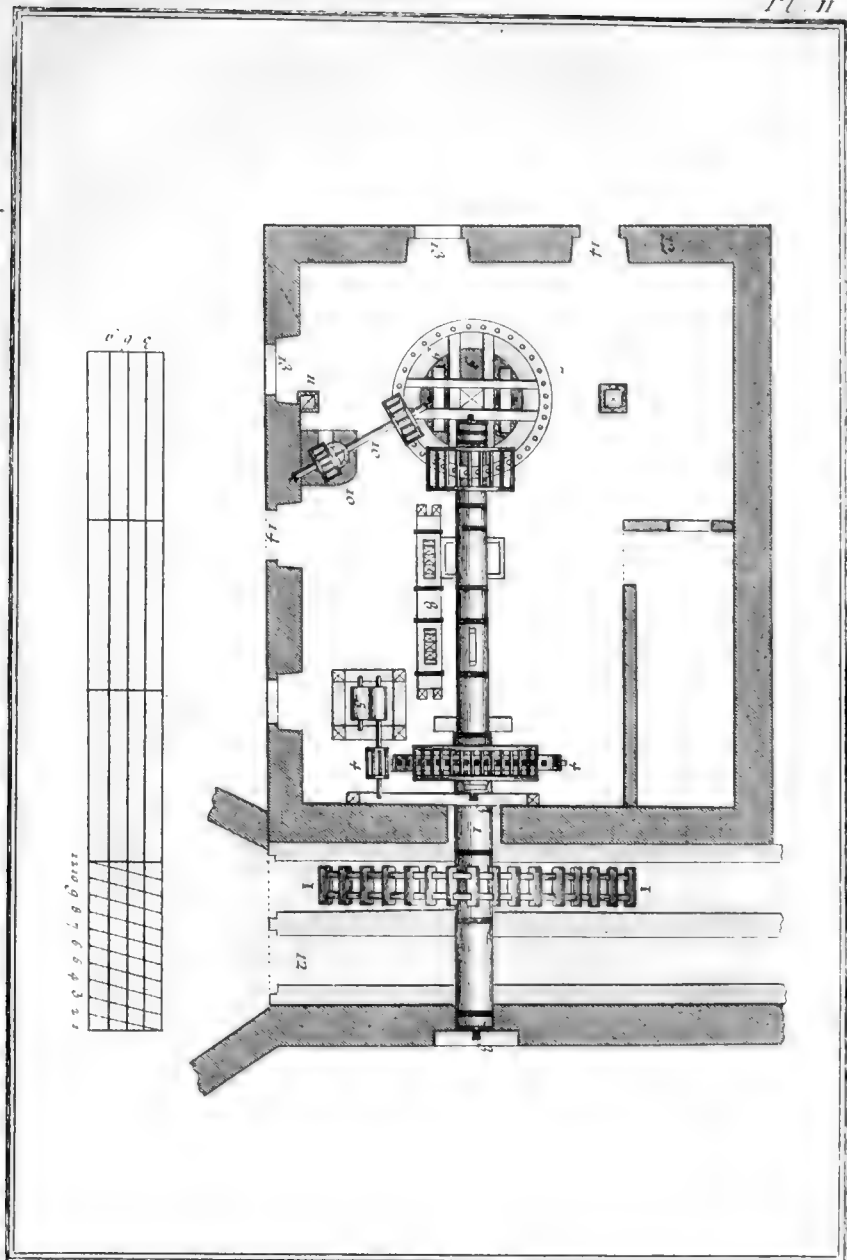
J'AI lu, par ordre de Monseigneur le Garde des Sceaux, un Ouvrage ayant pour titre : *Observations sur la Physique, sur l'Histoire naturelle & sur les Arts, &c. par M. l'abbé ROZIER, &c.* La collection de faits importans qu'il offre périodiquement à ses Lecteurs, mérite l'accueil des Savans; en conséquence, j'estime qu'on peut en permettre l'impression. A Paris, ce 23 Novembre 1778.

VALMONT DE BOMARE.

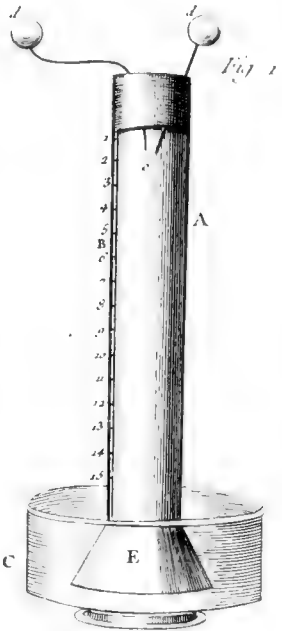
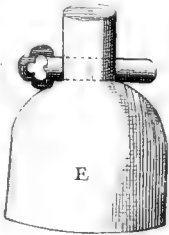
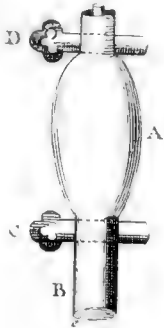


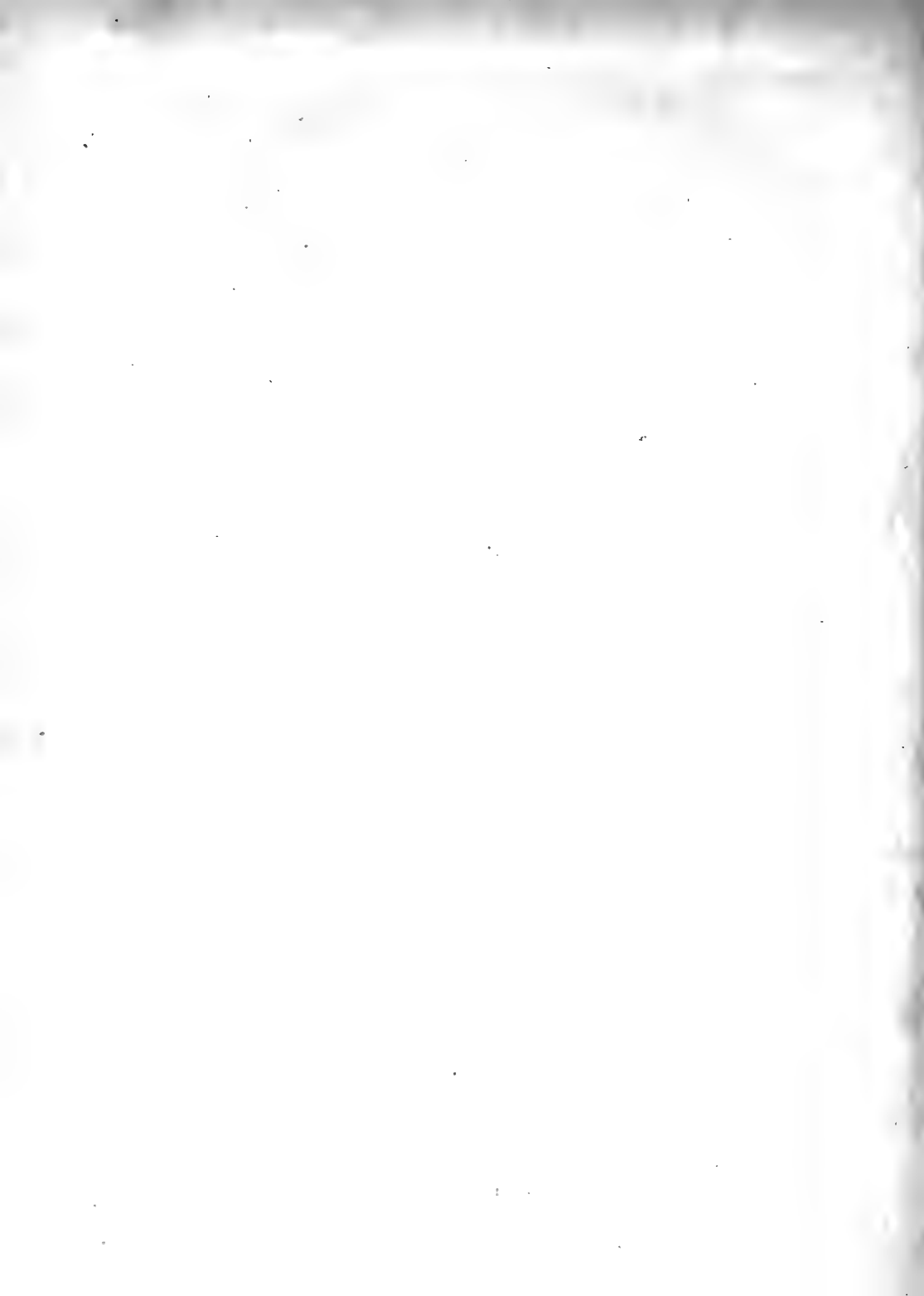
9. 17. 18. 19. 20.











JOURNAL DE PHYSIQUE.

D É C E M B R E 1778.

O B S E R V A T I O N S

M I N É R A L O G I Q U E S

Sur les Mines de Fer de l'Isle d'Elbe ;

Par M. *ERMENEGILDO PINI*, traduites par M. *DE VIALIS*,
Colonel au Corps Royal du Génie, en Corse (1).

1°. L'Elbe appelée en latin *Ilva*, & en grec *Athalia*, est une petite île de la Méditerranée, située entre les côtes de Toscane & la Corse Elle est précitément en face de Piombino dans la partie du nord-est, à la distance de dix milles. Et le bras de mer, qui la sépare de cette ville, s'appelle le canal de Piombino, dont la navigation est assez difficile.

Le prince de Piombino est souverain de la plus grande partie de cette île, on compte dans sa dépendance, six terres principales; savoir Rio, Capoliveri, Marciana, Poggio, Saint-Pietro, & Saint-Ilario in campo.

Le territoire de Portoferrario, où se trouve la plaine la plus spacieuse de l'Isle, appartient au grand duc de Toscane, ainsi que la petite ville de Portoferrario, où il y a deux forteresses appelées *Stella*,

[1] M. le docteur Buzicoli, sous le nom du Philalere toscan, a parlé des eaux minérales, & de la mine de Rio. M. Grizelin a fait connoître son travail dans les Journaux d'Italie. M. Tronson du Coudrai a donné un Mémoire sur la mine de fer cristallisée de cette île, inséré dans le Journal de Physique, Tome IV, page 349, 1774, & il avoit déjà fait imprimer dans ce Recueil un Mémoire sur la méthode suivie pour travailler ce minerais singulier. [Voyez Introduction du Journal de Physique, Tome II, page 26.] M. Ferber, dans ses Lettres sur l'Italie, parle de cette île; comme M. Piai n'est pas toujours d'accord avec les sentimens des auteurs qui l'ont devancé, nous conseillons de comparer ces opinions opposées.

414 OBSERVATIONS SUR LA PHYSIQUE,
& le *Falcone*, placées de manière à défendre ladite ville & son port.

Finalement, Longuone, place d'armes assez forte, située au milieu de l'île à laquelle est contigu un port à l'abri de plusieurs vents, appartient au roi d'Espagne; cette place néanmoins est gardée, ainsi que toutes les tours de l'île, par les troupes du roi de Naples. On trouve encore indépendamment des lieux nommés ci-dessus, diverses maisons répandues le long de la côte.

On n'estime le nombre des habitans de cette île, qu'à environ sept mille.

2°. Le terrain de l'Elbe est presque tout montueux & très-peu fertile : les vins cependant qu'on y recueille, lorsqu'ils sont faits & conservés avec soin, deviennent de très-bonne qualité & on en fait quelque commerce. Les pâturages y sont rares, mais bons, les bestiaux, ainsi que les arbres, y sont communément petits. On y trouve beaucoup de bois, mais la vente qu'on en fait continuellement aux étrangers, en a déjà occasionné la disette dans le pays. Le chêne vert, le liège, le châtaigner, le myrte, le romarin, & le lentisque y sont communs. On trouve à plusieurs endroits le figier d'Inde qui y vient naturellement, dont le fruit est bon à manger; il croît aussi dans les champs des environs de Longuone, une espèce d'aloès dont les feuilles servent à différentes manufactures.

3°. Portoferrario est l'endroit le plus commerçant de l'île. Au fond du port de cette ville on a établi des salines, dont la direction est confiée à un homme très-instruit. Ces salines rendent annuellement 60,000 sacs de sels. On fait aussi dans ce port la pêche du thon : ce poisson abonde tellement autour de cette île, qu'il y a une pareille pêche à Marciana, l'une & l'autre très-productives.

J'arrivai dans ce dernier port dans un moment qui me parut favorable à l'acquisition des productions rares de la mer, pûitqu'il y avoit alors plus de 200 felouques napolitaines qui venoient de pêcher du corail en Sardaigne; mais je ne tardai pas à m'apercevoir combien il est difficile à un naturaliste de satisfaire ce genre de curiosité; ces pêcheurs ignorans ne pêchent le corail que pour maintenir le trafic qu'ils en font avec les marchands, & ne font aucun cas de ce qui n'est point corail : si en le tirant de la mer il se trouve adhérent à quelque pierre, ou tel autre corps que ce puisse être, ils l'en détachent, comme un poids inutile, & le réduisent en si petits morceaux, qu'il est rare d'en trouver qui puissent intéresser un naturaliste.

4°. Il n'est pas possible de déterminer exactement la grandeur & la configuration de l'Elbe, faute de carte topographique levée géo-

métriquement. On trouve quelques cartes qui la représentent, mais si différentes les unes des autres, qu'on est fondé à douter de leur exactitude; si ce n'est le territoire de Portoferrario, que des gens dignes de foi m'ont assuré avoir été levé exactement. Au reste, je joins ici celle qui m'a paru la moins défectueuse, afin de donner une idée de ce pays, jusqu'à présent très-peu fréquenté par les naturalistes, & faciliter la lecture de mon ouvrage.

Le pourtour de cette Ile, que Plinè dit être de 100 milles romains, n'est pas évalué au-delà de 60 milles florentins (1). Sa figure est très-irrégulière à cause des fréquentes & très-grandes sinuosités qu'elle forme. Cette irrégularité provient particulièrement de la destruction des montagnes du côté de la mer, ce que l'on juge par les écueils qui l'environnent soit au-dessous, soit au-dessus de l'eau, lesquels sont composés de la même matière que les montagnes voisines. En outre, ces montagnes, par leur disposition menacent continuellement ruine, étant presque perpendiculaires, & formées très-souvent d'une matière assez peu dure. Par cette raison le contour de l'Ile doit changer successivement, & à ce changement concourt encore l'élévation des eaux de la mer, dont on découvre des indices manifestes dans le golfe de Portoferrario; puisque dans la plage opposée à cette ville, à un endroit appelé *Stopparello*, l'on voit une petite maison un peu ancienne, ruinée en grande partie par les eaux de la mer, qui en baignent continuellement le pied. Par la ruine de ces montagnes, il se découvre souvent, ou il se forme de belles grottes, telles que celles du voisinage de Campo, & du côté de Capo Calamita; il y en a d'autres plus petites où les eaux de la mer s'introduisent, ce qui présente un agréable phénomène lorsqu'elles sont médiocrement agitées par les vents; parce que dans le même temps que l'eau y entre, l'eau de la partie supérieure réjaillit vivement, d'où ces endroits sont nommés *Jets d'eau*.

Leur effet est occasionné par la compression de l'air, lequel, poussé par les eaux inférieures qui entrent en abondance, sort avec impétuosité par la partie supérieure, où il trouve moins de résistance.

5°. Le climat de l'Elbe est assez tempéré, le froid ni le chaud n'y sont ni excessifs, ni de longue durée. L'air y est généralement salubre, mais on est fort incommodé en plusieurs endroits des vents de mer, qui sont souvent impétueux.

Il n'y a dans cette Ile ni lacs ni rivières: le plus gros volume d'eau permanente qu'il y ait, est celle d'un ruisseau qui sort d'une montagne, sur laquelle est la terre de Rio, du nom dudit ruisseau. A la source

[1] Valant 50,850 toises, ou 2,227 lieues de 25 au degré.

de ses eaux , on a établi cinq tuyaux d'environ deux pouces de diamètre , qui servent à faire aller quelques moulins situés le long du ruisseau , lequel se débouche ensuite à la mer à environ un mille de distance ; l'on observe à cet endroit qu'en creusant d'un pan dans le sable assez près de la mer , on trouve aussi - tôt de l'eau douce ; ce phénomène paroît merveilleux ; mais en l'examinant avec attention , l'on voit que ces eaux ne sont autres que celles du ruisseau voisin qui filtrent à travers le sable pour se rendre à la mer. Ce qui confirme encore cette opinion , c'est que dans les déblais que l'on fait dans le sable , les eaux courent suivant la direction du ruisseau , & qu'à une certaine distance à droite ou à gauche , ce phénomène n'a plus lieu. Les eaux du Rio sont très-bonnes à boire , mais moins estimées que celles d'une autre fontaine située sur le chemin qui de Rio conduit à Sainte - Catherine. Il y a dans les autres endroits de l'Isle plusieurs petites fontaines dont les eaux sont plus ou moins bonnes. La petite quantité d'eau qu'il y a dans cette Isle , provient de son peu d'étendue qui ne peut rassembler dans ses montagnes une suffisante quantité d'eau de pluie , & du peu de temps que les neiges y demeurent. Il y a même des gens qui prétendent que la quantité d'eau qui sort du ruisseau de Rio , ne peut être fournie par les pluies & les neiges ; d'où ils présument que l'Elbe doit avoir une communication avec la Corse , de laquelle , par des canaux souterrains , elle reçoit une partie de ses eaux ; mais personne n'ayant jusqu'à présent calculé les pluies & les autres matières aqueuses , dont l'Elbe est baignée , ni estimé l'étendue de la superficie nécessaire au débit du ruisseau de Rio ; nous n'avons pas encore des observations suffisantes pour décider cette question.

6°. L'Isle est presque toute montueuse : il y a très-peu de plaines comme sont celles qui s'étendent dans le territoire de Ferrario & au voisinage de Longuone , que l'on rencontre quand on vient de Rio dans l'une ou l'autre de ces deux villes. La montagne la plus élevée de l'Elbe , selon le baron de Dietrich , est celle de Calamita. Ce qui doit s'entendre seulement par rapport aux montagnes qui l'avoisinent ; car celles de Marciana sont sûrement plus élevées , quoique bien inférieures aux Alpes & aux Appennins. M. Ferber , auteur très-estimé par ses observations minéralogiques sur différens endroits d'Italie , dit que les montagnes d'Elbe sont composées de granits ; cela n'est pas général , puisqu'on n'en trouve qu'aux environs de Sainte-Catherine , assez près de Rio , dans quelques montagnes du territoire de Portoferrario , de Campo , de Marciana , & dans quelques autres endroits que je ne saurois bien déterminer : en tout , le granit n'est pas la pierre la plus abondante de l'Isle. M. Tronson du

Coudray dit que celle à rafoir y est la plus commune (1). Il entend par ce nom un schiste argilleux très-dur ; il s'en rencontre , à la vérité , souvent de cette nature ; mais les montagnes que l'on trouve en allant de Rio à Capoliveri , sont la plupart composées de serpentines ou de pierre ollaire ; entre Rio & Sainte-Catherine , sur l'étendue d'environ deux milles , on trouve tantôt du marbre serpenté , tantôt de la pierre calcaire , & à Sainte-Catherine même , il y a une carrière abondante de marbre blanc , veiné de verd noirâtre. Les monts Saint-Quirico , ou Gairier , sont calcaires. En-deçà & en-delà de Capo Calamita , sur une grande étendue , les montagnes , du côté de la mer , sont le plus souvent de quartz blanc ; ou bien de pierres quartzéuses , ollaires ou calcaires. Les montagnes que l'on rencontre le long de la mer , allant de Capoliveri à la granit de Campo , sont composées de pareilles qualités de pierres , ainsi que celles du territoire de Portoferrario & de Marciana ; en sorte que pour bien établir le genre de pierre le plus abondant de cette Isle , il faudroit l'examiner avec plus de soin qu'on ne l'a fait jusqu'à présent ; mais tout ce que j'en ai dit , doit suffire pour faire connoître de quelle matiere sont principalement composés les monts de cette Isle.

7°. Quant à la direction des bancs de pierre , M. du Coudray dit que dans le bas & les petites montagnes , les bancs de schiste argilleux sont assez horizontaux , mais qu'au sommet des plus élevées , ils deviennent presque perpendiculaires ; observation qu'il a faite aussi dans les plus hautes montagnes de Corse , lesquelles présentent assez souvent différentes sui les perpendiculaires ou approchant , contournées quelquefois comme les filamens ligneux que forment les nœuds des arbres. Cet ordre perpendiculaire des bancs , joint à leur direction ondoyante , rend la formation des montagnes très-difficile à expliquer ; c'est ainsi que s'exprime M. du Coudray , qui ne dit rien des autres matieres dont elles sont formées. Je n'ai pas véritablement observé aussi exactement cette direction perpendiculaire des bancs de schiste ; mais leur inconstance se voit aussi dans ceux qui sont formés d'autres matieres , étant généralement inclinés tantôt dans un sens , tantôt dans un autre , quelquefois horizontaux , & d'autres fois perpendiculaires ; en outre , j'observai en deux endroits différens une disposition très-singuliere des bancs , laquelle est d'être unis en angles , de maniere qu'un angle est successivement renfermé à côté de son voisin. Cela se trouve à droite , le long de la mer ,

[1] Voyez au Journal de Physique , Tome IV , page 52 , le Mémoire de M. du Coudray.

allant de Capoliveri vers Campo, à une montagne peu distante de l'ancienne carrière de granit ; & à la gauche, en allant à Portoferrario, tout près des grottes, qui sont les restes d'une ancienne maison de campagne romaine, ce que l'on juge par la distribution des murs & par quelques mosaïques grossières qu'on y découvre.

Cette inconstance dans la disposition des bancs de pierres, a été observée en plusieurs autres montagnes, & tout récemment par M. d'Arcet aux Pyrénées ; cet auteur dit avoir trouvé un ordre symétrique de bancs, souvent perpendiculaires, quelquefois horizontaux, & plus ordinairement inclinés en tous sens ; & que dans une très-petite étendue de terrain, il a quelquefois reconnu toutes ces diverses directions, comme, par exemple, à la montagne Saint-Just que l'on descend pour aller de Mauleon à Saint-Jean-Pied-de-Port.

8°. Quoique cette correspondance des angles sinueux & relevés, ait été supposée par d'autres, & qu'elle serve de fondement à un système qui n'est plus de mode, mes observations dans l'Elbe, dans la Corse, l'Italie, l'Allemagne & la Hongrie, m'empêchent de l'adopter ; au contraire, considérant ce qui arrive dans la dégradation des monts, il semble que cette correspondance, quelque ancienne qu'elle puisse être, doit être entièrement supprimée, par la raison que les matières qui roulent continuellement sur les montagnes, accroissent les ressauts déjà existans, & remplissent tellement les sinuosités, que par succession de temps, les angles sinueux, non-seulement s'évanouissent, mais deviennent relevés.

9°. La destruction que nous avons observée du côté de la mer, des montagnes de l'Elbe, a aussi lieu dans l'intérieur de l'Isle ; ce qui est confirmé par les pertes continuelles du terrain que les habitans y cultivent à grands frais, lequel est entraîné ou combé de pierres : les causes générales de ces changemens ont déjà été suffisamment déduites ; l'Isle d'Elbe a néanmoins quelques raisons plus particulières, qui sont l'abondance des pierres assez peu dures, & beaucoup de schiste argilleux qui se détruit facilement lorsqu'il est pénétré par l'acide vitriolique, ou mêlé avec de la pyrite.

10°. Dans le nombre des montagnes de l'Elbe, deux méritent principalement l'attention des minéralogistes ; savoir le Mont-Calamita, & celui où sont les célèbres mines de fer. Le premier qui a donné son nom au Cap Calamita ou d'Aimant, est à environ cinq milles de distance de Capoliveri, & se termine à la mer par une pente fort escarpée. Il n'y a sur sa superficie que quelques petits arbrustes qui y sont même assez rares. A la distance d'environ deux

milles (1) de l'endroit où se trouvent les pierres d'aimant, le terrain commence à être ferrugineux & parsemé de grosses pierres de même matière, dont quelques-unes sont hématites, noirâtres ou rougoâtres; d'autres, de mines micacées & écailleuses. Dans la partie de la montagne, du côté de la mer, l'on trouve plusieurs morceaux d'aimant, dont quelques-uns sont enfoncés dans la montagne, & d'autres en sont détachés; il n'est pas possible de connoître si cette mine court par veines ou par filons, n'ayant pas été excavée; mais en l'examinant du côté de la mer, on ne peut douter que la mine n'y soit irrégulièrement accumulée, d'où l'on doit présumer que toute la montagne doit être un amas d'aimant & d'autres mines de fer, d'autant que sa dégradation ne présente que de gros morceaux de ces minéraux, écroulés au pied de la montagne, ou adossés les uns aux autres.

11°. L'aimant qu'on tire de cette montagne, est quelquefois si fort, qu'un petit morceau attaché à un anneau, soutient plusieurs onces de poids: on n'a que difficilement de ces morceaux, parce que ceux qui les vendent pour en tirer meilleur parti, ont grand soin de dire qu'ils sont rares, & de cacher l'endroit d'où ils le tirent. De quelque grosseur que soient ceux qu'on trouve sur la superficie de la terre, ils ont généralement très-peu de force, à cause qu'ils ont été long-temps exposés à l'action de l'air, des eaux, & principalement à l'ardeur du soleil; car il est certain que la force magnétique se perd ou diminue par l'action plus ou moins forte de la chaleur. On connoît si les morceaux sont magnétiques, en les frappant seulement du marteau, parce que les éclats de fer qui, en se brisant, se détachent de l'aimant, y laissent une espèce de barbe; mais ce moyen ne sert point à faire connoître leur véritable force.

12°. Dans le voisinage du Mont-Calamita, on trouve un bol plus ou moins dur, de couleur blanchâtre, qu'on appelle vulgairement *aimant blanc*: ce nom lui vient vraisemblablement de ce qu'on le trouve tout près de l'aimant ordinaire; cependant, cette matière n'a aucune action sur le fer; on lui attribuoit anciennement la même attraction sur le cœur humain, que l'aimant a sur le fer; mais l'expérience a détruit depuis long-temps cette opinion.

13°. Quelques-uns ont écrit qu'en navigant autour de l'Elbe, l'aiguille aimantée de la bouffole changeoit sa direction naturelle, d'où ils présuמוient que cette île étoit toute composée de fer, ce qui est fabuleux; car les mines de fer qui y sont, n'ont généralement aucune action sur l'aiguille aimantée. Mais comme plus la masse magné-

[1] Le mille de Florence est évalué à 8,475 toises, par M. de la Lande.

tique est grande, plus son action a d'étendue; il est possible que l'aiguille aimantée des bouffoles des navigateurs qui passent auprès du Mont-Calamita, ou des plages de Rio, où il y a beaucoup d'aimants, aient éprouvé quelques variations; mais on n'en peut rien conclure qui puisse confirmer ce qu'ils avancent.

14°. Outre les matières dont il est fait mention ci-dessus, on trouve dans cette montagne, ainsi que dans son voisinage, d'autres minéraux, dont je ferai mention dans mon catalogue des Fossiles de l'Elbe.

La seconde montagne appelée *Rio*, qui est si riche en mines de fer, mérite d'être particulièrement décrite par la singularité de ses productions. On en peut bien trouver d'aussi riches, & dont le fer soit aussi bon, en Suède, en Laponie & en Sibérie, mais quant à l'élégance des formes, la vivacité & la variété des couleurs, aucune ne peut l'égaliser, ni même lui être comparée.

Cette montagne est distante d'un mille de Rio, du côté du sud-ouest; au nord-est, elle fait face au canal de Piombino; au midi, au Monte-Grosso; au sud-est, aux Jetatés, c'est-à-dire, où l'on jette les terres inutiles de la mine; & à l'est-sud-est, elle se termine à la mer dans la partie de Rio. Son contour, qui est très-irrégulier, est de plus de trois milles: du niveau de la mer jusqu'à sa sommité apparente, il y a environ 194 brasses florentines (1). Elle continue ensuite à s'élever, & se réunit, d'un côté, aux Monts Saint-Quirico, au Gairico; & de l'autre, à une montagne beaucoup plus élevée, dont elle semble être la continuation, n'en étant séparée que par un très-petit vallon peu profond.

15°. L'excavation de cette mine, se fait à ciel ouvert, comme aux carrières de marbre. L'endroit où l'on travaille actuellement, est dans la partie de la montagne qui est entre le nord-ouest & le nord, & est divisé en quatre parties, qui forment autant de gradins. On parvient à ce site par une grande place presque horizontale *Y b b a*, *planche 2*, dont l'ouverture *Y* fait face aux mêmes plans, & à sa droite la maison du caporal, ou chef d'ouvriers, & à sa gauche, la boutique des forgers. Cette place, qui a à-peu-près la figure d'une ellipse irrégulière, est à 95 brasses (2) au-dessus du niveau de la mer; elle en a 130 de longueur & 80 de largeur. Elle forme à peu près la base d'un cône tronqué renversé, auquel on peut comparer l'ouverture de cette mine, qui a à son sommet un mille de circuit.

En y entrant à droite, on trouve plusieurs sentiers qui conduisent

(1) Qui font 5,456 toises de France.

(2) La brasse Florence est d'un pied 8 pouces 3 lignes de Paris.

aux différens plans ci-dessus; les parties de la montagne qui se voyent à la gauche, semblent être des amas de terres jettées anciennement, sur lesquelles, par succession, on a fait différens chemins, soit pour descendre dans les autres minieres dépendantes de la principale, ou pour le passage des charrettes qui transportent continuellement les terres au loin de la miniere; la vue de cette partie gauche, avec le contour des quatre plans, est représentée à la planche 2, & je l'ai prise d'un point de la partie droite, situé à l'extrémité du troisieme plan, d'où, mieux que par-tout ailleurs, l'on pouvoit, d'un seul coup-d'œil, appercevoir tout le travail. J'ai cru que par égards, il convenoit de n'en pas prendre exactement les mesures; mais le dessin que j'en rapporte, suffira pour donner une idée du lieu à un minéralogiste, & pour entendre ce que nous en disons. D'ailleurs, il seroit assez inutile de se donner tant de soins, puisque la grandeur, la figure & le site même de la miniere, changent à mesure que l'on en tire le minéral, ou bien qu'on espere de le trouver ailleurs plus abondant.

16°. On appelle le premier plan *acy*, del *masso*, parce qu'il y a une énorme masse de ce minéral. Ce plan, dans la partie où l'on travaille actuellement, a la figure à peu près d'un rectangle *CV*. Il a 9 brasses de hauteur, 13 de largeur & 32 de longueur. Le second plan *ydfh* s'appelle plan du milieu ou de la bonne eau, parce qu'il en sort une eau minérale, la meilleure de toutes celles qui sortent de la miniere. Sa figure est une portion de cercle irréguliere, qui peut avoir 16 brasses de tour; sa hauteur, est d'environ 10 brasses, & sa largeur varie beaucoup. On voit dans ce plan une masse de minéral, qui semble devoir continuer jusqu'au sommet de la montagne. Le troisieme, *bM, nN*, qui dans sa figure differe peu du second, se distingue par le nom de plan du filon, à cause d'une grande masse de minéral qui s'étend peut-être 80 brasses dans sa longueur, 21 dans sa largeur, & 12 en hauteur visible. Ce plan est élevé de 34 brasses, & dans ce haut, commence vers le nord-est une ouverture taillée dans la montagne, laquelle conduit à des anciennes jettées de terre. Le quatrieme plan *NSP*, auquel se termine la sommité apparente de la montagne, tourne quasi comme le second. Il est élevé d'environ 60 brasses & a beaucoup de minéral; on l'appelle *Plan de la Grotta*, parce qu'en 1750 on y découvrit une grotte ou galerie creusée par les anciens. Le principal travail se fait actuellement dans les deux premiers plans. On travaille néanmoins en deux autres endroits plus élevés qui sont à gauche en entrant dans la miniere, desquels l'un reste caché derriere les terres jettées *EFK*, & l'on ne peut voir de l'autre que la seule portion *zS*, le reste étant

couvert du rocher KSR. Ces deux autres minieres sont aussi divisées à peu près en trois plans.

17°. La superficie de toute la montagne est couverte d'une terre ferrugineuse rougeâtre, ou noirâtre, mêlée de quantité de petites écailles luisantes de minéral de fer; lorsque ces écailles sont frappées du soleil, on diroit que cette terre est toute de métal. On trouve de cette même terre à plusieurs pieds de profondeur, ce qui me fait croire qu'elle provient des anciens remuemens qui ont été jettés comme inutiles en divers endroits de la montagne. Il croît autour de la miniere quelques arbres & arbuttes, tels que les myrtes, romarins, oliviers sauvages & autres semblables; mais dans la partie supérieure de la montagne & derriere les minieres, il y a beaucoup de vignes qui produisent du bon vin; & des champs où l'on moissonne du froment, ce qui détruit l'opinion de ceux qui pensent que les montagnes, qui contiennent du minéral en abondance, sont stériles. Comme les plantes végètent sur cette terre, M. Ducoudrai a cru devoir la nommer *végétale*; au reste, elle contient une si grande quantité de fer, qu'elle doit être du nombre des terres minérales.

18°. L'intérieur de la montagne, suivant ce qu'on découvre dans les évacuations, présente un amas irrégulier & désordonné de diverses matieres. 10. Des masses de minéral de différentes qualités, que je décrirai en son lieu. Les ouvriers ne tiennent compte que de deux seulement; la premiere, qu'ils appellent *Ferrata*, & l'autre *Luciola*. La *Ferrata* a presque la couleur & le brillant du fer, même de l'acier lustré, & est très-dure & très-pesante. C'est l'hématite couleur de fer, de Cronsted; le *Luciola*, qui est un minéral écailleux de fer micaé, est moins dur, moins pesant & moins riche que la *Ferrata*. On l'appelle ainsi, parce qu'il est composé de petites écailles qui reluisent vivement au soleil; ces mines ne courent point par filons, elles sont en masses solitaires plus ou moins grosses, & quelquefois voisines les unes des autres. Tantôt elles se dirigent vers le sommet de la montagne, tantôt elles s'enfoncent, & d'autres fois elles s'étendent plus ou moins latéralement. La richesse principale de la miniere dans ce moment, se manifeste du nord au nord-ouest, & la bonne qualité du minéral est assez rare dans la partie du midi. Il semble même que le minéral s'étend jusqu'au niveau de la mer, puisqu'on en trouve plusieurs morceaux sur les bords, & qu'il est clair qu'anciennement il y a eu des excavations faites dans cette partie, qui ont été abandonnées à cause de la difficulté des transports, ou du peu d'abondance du minéral.

19°. Le bon minéral de fer est le plus souvent accompagné d'une terre argilleuse, rouge, jaune, verdâtre ou blanche, que les ouvriers

appellent *bianchetto*. Cette terre est d'ordinaire plus ou moins humide, & a quelquefois un goût âcre-terreux, provenant de l'acide que la pyrite décomposée y introduit ; elle est de la même nature du schiste argilleux qui abonde également dans cette montagne. Il n'est pas possible de déterminer si ce schiste provient du bianchetto endurci, ou si le bianchetto est produit par le schiste décomposé, parce que peut-être le schiste se décompose avec moins de facilité que le bianchetto ne s'endurcit ; & peut-être que pour cette raison une matière se change alternativement dans l'autre suivant les circonstances qui y interviennent ; tout comme nous voyons les terres argilleuses, ou fangeuses s'amollir ou s'endurcir comme une pierre, suivant qu'elles sont mouillées ou desséchées par les vents & par la chaleur.

Plusieurs personnes pensent que ce bianchetto est la matrice du minéral : il est bien vrai qu'on le trouve souvent dans le voisinage du bianchetto ; mais alors, celui-ci n'est pas loin, il n'est pas rare de le trouver en petites parties jointes à de très-grosses masses de bianchetto, que les ouvriers appellent *posthume*, qui veut dire une partie malsaine de minéral. Outre que cette matière argilleuse ne forme en aucune manière l'enveloppe du minéral, lequel se trouve tantôt entre la terre rouge, ferrugineuse, tantôt entre diverses terres bolaires, & tantôt encore entre d'autres matières ; d'où l'on doit conclure que cette terre mine n'est pas accompagnée de constante matrice, ainsi que sont les autres.

20°. A mesure qu'on creuse dans la montagne, on découvre en divers endroits une médiocre quantité de pyrites tantôt en filons peu étendus, tantôt amassés, sans aucune direction constante. Les filons les plus petits sont d'un pan de grosseur, & les masses sont quelquefois hautes de 6 brasses, larges de 15 ou 20, & longues indéterminément ; la matrice de cette pyrite est ordinairement un argille azuré, mêle souvent d'une petite quantité de mine de fer écaillée. Le soufre raffiné de fer, est principalement ce dont est composée cette pyrite, laquelle le plus souvent brille avec beaucoup de vivacité, & est très-élegamment cristallisée par l'action de l'air & des eaux, elle se décompose en divers endroits, & produit du vitriol de fer qui y reste adhérent en croûte ou jaunâtre ou blanchâtre. D'autres fois elle devient déliée, & lorsqu'on la met dans l'eau en diverses fosses, en la faisant évaporer, elle y laisse un vitriol vert assez pur. Quelquefois l'acide vitriolique, en s'unissant au phlogistique, produit un soufre duquel en quelques endroits l'on sent une odeur forte, comme au second plan de la principale minière. On trouve aussi quelquefois tout auprès de la pyrite quelques fleurs de soufre-vierge.

21°. La terre ferrugineuse rougeâtre est quelquefois mêlée en

plus ou moins grande quantité de terre bolaire & d'ocre de fer qui présente une grande variété de couleurs : ces substances ocracées ou bolaires ne sont pas enracinées aux masses des mines de fer, elles y sont répandues, & quelquefois elles courent par veines ou par filons. Les bols sont le plus souvent humides & mols ; il y en a cependant d'aussi durs que la pierre. Ils sont rouges, jaunes, blancs, ou bleu-céleste. Les plus estimés pour le commerce, sont les blancs & les rouges. Les premiers s'attachent à la langue, & servent à plusieurs usages, entr'autres, à absorber les matieres huileuses. Il y en a de plusieurs qualités du second ; la meilleure est celle qui est pâteuse ; on la trouve le plus souvent dans les interstices & dans les petites cavités des mines de fer, elle ne s'attache pas autant à la langue que les blancs, mais elle a les mêmes qualités pharmaceutiques que l'on attribue aux bols armene. Lorsque l'ocre est fine, elle est à l'usage des peintres.

22°. Quant aux autres matieres qui se rencontrent dans cette montagne, comme elles n'y sont pas abondantes, il suffit d'en faire mention dans le catalogue des fossiles.

Enfin, on tire de cette montagne beaucoup de matieres quartzées. Dans les endroits où l'on travaille actuellement, le quartz est le plus souvent mêlé avec la mine de fer ; on en trouve de très-grosses masses, & il n'est pas rare de le voir formé en petits cristaux répandus sur les mines cristallisées, ou infinués dans de petites cavernes plus ou moins grandes. Il est quelquefois vernissé d'une matiere ocréuse ou bolaire tantôt rougeâtre, tantôt jaune. Au pied de la montagne du côté de la mer, on voit sur la surface de la terre de grosses masses de quartz informes, le plus souvent blanches, dans lesquelles il y a des mines de fer, ou quelques extraits de schiste argilleux & minace.

23°. Il semble que cette miniere, qui produit de la mine de fer aussi parfaite, devrait contenir aussi du fer né ; cependant, on n'y en a jamais trouvé. Cela n'est pas étonnant, si l'on considère avec quelle facilité le fer se calcine, & avec quelle difficulté cette calcination se réduit en forme métallique. Quoiqu'on ait cru jusqu'à présent qu'il ne s'en trouve nulle part, il m'en est parvenu un morceau qui est extrait de cette masse découverte depuis peu en Sibérie : M. Pallas l'a reconnue pour être de fer né, & il a été produit comme tel par M. Stelhin dans le huitième Tome du Journal de Physique de M. l'abbé Rozier. Il est possible que dans la suite on en découvre dans les mines de Rio, quoique les mines détachées ou calcaires, qui sont communes ailleurs, ne se trouvent pas dans celle-ci, & qu'il n'y ait point de terre calcaire, lesquelles sont absolument nécessaires dans la combinaison de la production de cette espece de mine.

Ceux qui ont écrit qu'on ne trouve point d'aimant dans la miniere de Rio, ont tort, puisqu'on en a tiré une très-grosse masse au troisieme plan qui a été vendue avec d'autres mines; ce qui est confirmé par ceux qui en firent l'extraction; d'ailleurs, j'en ai vu moi-même, ainsi que je l'ai dit plus haut, plusieurs morceaux sur le bord de la mer au pied de la montagne, qui ont une vertu magnétique assez forte.

24°. En plusieurs endroits de cette montagne il fort différentes fontaines d'eaux, dont quelques-unes sont douces, d'autres acidules & minérales. Parmi celles de cette seconde espece, il y en a une dont on fait bon usage dans la médecine; elle est située auprès de la miniere de Rio, à l'endroit appellé *Vigneria*, & vulgairement, *l'eau de Saffo*. Elle est transparente & d'un goût acide, âpre, mais délicat, sans odeur, ni couleur. Elle est du même poids que l'eau commune & s'adapte à tous les goûts. Ce qui la rend acidule, est un peu de vitriol martial, ainsi qu'on le voit, parce qu'elle laisse dans le résidu, après son évaporation naturelle ou artificielle, ce qui n'est autre chose qu'un sel vitriolique de couleur verte. Le docteur Joseph Bazzeroi a traité de ces eaux, dans son Livre intitulé, des eaux martiales de Rio, de l'usage qu'on en peut faire dans la chirurgie & la médecine.

25°. Nous avons dit plus haut qu'on travailloit les minieres de Rio, comme les carrieres de marbres, c'est-à-dire, sans galleries souterraines; il est temps de détailler plus clairement ce travail, qui mérite de l'être par sa simplicité, parce qu'il differe totalement de ce qui s'exécute dans les autres minieres.

On commence à creuser dans la partie de la montagne, où l'on juge que le minéral puisse être le meilleur & le plus abondant, ce qui se fait le plus souvent, non en creusant des fossés, mais en escarpant la montagne presque perpendiculairement. Pour cet effet, on déblaie les terres ou autres matieres inutiles, jusqu'à ce qu'on découvre les masses de minéral. Si ces masses ne sont pas trop grosses, on les laisse rouler au bas de la montagne; autrement on les rompt avec des pics ou en y faisant des pétards, & on les réduit de la grosseur nécessaire pour qu'un homme puisse les remuer facilement. Voilà en quoi consiste ce travail, pour lequel il n'est pas nécessaire de creuser des puits, des galleries, ni d'avoir les machines en usage dans les autres minieres; parce que le minéral de celle-ci est très-abondant & disposé en masses accumulées & non en filons; à ces excavations sont occupées plusieurs classes d'ouvriers affectés à chaque espece de travail: les uns déblaient les terres & découvrent le minéral, d'autres le rompent avec des coins de fer, de maniere qu'on puisse le faire rouler en bas de la montagne, & ces morceaux,

à grands coups de masses sont réduits par d'autres, de la grosseur nécessaire aux transports. Lorsque ces masses sont de ferrata, mêlées de quartz, elles sont difficiles à rompre. Il y a encore des ouvriers, dont l'office est de détacher du minéral tout ce qui le rendoit impur, comme la pyrite, la pierre ou la terre, ce qui n'y est pas abondant, attendu la richesse de la mine, de manière qu'il reste toujours assez de bon minéral dans les matieres rejettées. On creuse assez facilement le minéral, par l'usage que l'on fait des pétards : le chef de la miniere les désigne, les mineurs en font les trous, & ils sont chargés par un seul qu'on appelle *chargeur*. On en tire tous les jours, depuis quatre jusqu'à huit, selon le besoin. Leur effet varie, selon la qualité du minéral; quelquefois il est nul, parce que le minéral est trop dur, ou que la poudre n'est pas assez forte : les morceaux qu'on a rendu maniables, sont chargés sur des ânes & transportés sur la plage ou sur la place, que nous avons décrite plus haut. Les terres inutiles & les pierres sont transportées avec des charrettes en dehors de la miniere; ces charrettes ont deux roues hautes de trois brasses, & deux perches, au lieu des tombereaux ou paniers : deux hommes tiennent chacun une de ces deux perches, & la poussent du côté où il leur plaît. Quand ils sont arrivés à l'endroit désigné, un deux tient une roue, & l'autre renverse la charrette; de cette maniere les matieres roulent au bas de la montagne. Quand elles y sont rendues, on fait le choix du bon minéral, & on le transporte à la plage de Rio.

Les travailleurs de cette miniere sont au nombre de 110. Ils dépendent d'un caporal & d'un sous-caporal, qui sont chargés de l'extraction, du transport & de la vente du minéral sous les ordres du sur-intendant-général à qui ils rendent compte. On travaille pendant l'hiver dans la partie la plus haute de la montagne, parce que les eaux qui se rassemblent dans la partie inférieure, rendent le travail difficile & même dangereux, à cause des masses de terre qui se détachent, lorsqu'elles sont imbibées d'eau; ces éboulis ont quelquefois lieu dans l'été, parce que les terres sont coupées trop perpendiculairement; ce que l'on fait pour faciliter l'éroulement du minéral, & diminuer le travail.

26°. Cette miniere est si riche, que souvent de trois parties de la matiere qu'on en retire, une est un excellent minéral. Cette richesse fait qu'on ne travaille que dans la partie de la montagne où le minéral paroît le meilleur & le plus abondant. Quand on en extrait de grosses masses de bonne qualité, au jugement du chef des ouvriers, on le réserve pour les temps où, par accident, on n'en trouveroit pas suffisamment pour satisfaire les acheteurs. Cette miniere en fournit au royaume de Naples, au duché de Toscane, à la république de

Gênes, à la Corse, à la Romagne, & à trois autres fourneaux situés à la Fulonica, qui appartiennent au prince de Piombino. En tout, il s'en débite quelquefois jusqu'à 1250 cents par année, & chaque cent est de 33333 $\frac{1}{2}$ livres de Sienne (1). On la paie 50 ou 52 écus le cent, selon sa qualité. Celui qui préside à la vente, indique aux acheteurs le minéral à charroyer, qui est déjà disposé sur la plage de Rio. Les corfes néanmoins, ont le droit de choisir, & le Grand-Duc est convenu qu'on leur donneroit du minéral très-pur, & de celui qu'on appelle *Ferrata*; d'où on l'appelle *mine du Grand-Duc*. Ils le paient, à la vérité, plus que les autres, & quiconque achete du minéral choisi, est obligé d'en prendre un cinquième en poussière, au lieu qu'on oblige les autres à en prendre un dixième.

27°. Strabon écrit qu'on ne fondoit point le minéral dans l'Elbe, qu'on le transportoit en terre ferme sur les côtes de Toscane, où des fourneaux étoient établis à cet effet. Cela doit s'entendre seulement à peu près du temps qu'il écrivoit, parce que les grosses masses de scorie de fer, que j'ai trouvées en divers endroits de Porto-ferrario, me font présumer qu'il y a eu anciennement des fourneaux de fusion, ou au moins de raffinerie dans l'Elbe. A présent, on n'y fond point le minéral, & on n'y fond point le fer, faute de bois & de la quantité d'eau nécessaire pour faire mouvoir commodément les machines nécessaires à cet effet.

28°. L'on voit dans les Ecrits d'Aristote, que l'isle d'Elbe fournissoit du fer de son temps. Virgile la nomme *inépuisable de fer*; mais on ne peut déterminer le temps où l'on a commencé d'exploiter la minière de Rio, parce qu'on n'apperçoit aucun indice certain que les anciens y aient travaillé. On trouve seulement une ancienne minière vers le Cap de Péro, qui contient un minéral de fer micacé ou écailleux très-riche. Virgile, Strabon, & d'autres auteurs anciens, célèbrent l'isle d'Elbe à cause de l'abondance de fer qu'on y trouve, & ne disent rien de la variété des couleurs, & des formes de la minière actuelle de Rio, qui est certainement la plus abondante; ce qui fait présumer que de leur temps on n'avoit pas fouillé dans cette partie de la montagne.

29°. Quoiqu'il en soit, il est certain que cette minière est très-ancienne, & qu'elle a été exploitée avant l'invention de la poudre, ou de son usage dans les mines, parce qu'en plusieurs endroits, on y voit quelques galeries creusées à force de bras & de coins, pour

(1) On voit dans les Mémoires de l'académie, année 1767, page 378, que les 333,335 liv. de Sienne, dovent faire 31,192 livres, poids de marc. Ainsi, le poids total ci-contre, reviendroit à 38,990 quintaux de Paris.

en tirer le minéral, ce que les anciens n'auroient pas fait s'ils avoient eu la facilité de se servir de la poudre, & ils n'auroient pas abandonné cette quantité de gros morceaux de minéral très-durs que l'on trouve sous les terres jettées, s'ils avoient eu le moyen de les rendre transportables.

Ce qui prouve encore l'ancienneté de l'exploitation de cette mine, est qu'on a commencé le travail vers le sommet de la montagne, faute d'avoir les moyens de s'approfondir, & l'on répandoit les terres inutiles sur sa surface, après avoir comblé les différentes fosses que l'on faisoit.

30°. Plusieurs personnes pensent que le minéral de l'Elbe se reproduit. Virgile & Strabon ont donné lieu vraisemblablement à cette opinion : le premier, ainsi que nous l'avons dit plus haut, appelle cette île, *inépuisable de fer*, & l'autre écrit comme une chose merveilleuse, que les fosses d'où l'on tire la matière métallique se remplissent de nouveau par succession de temps. Pour confirmer cette opinion, M. Ducoudray assuré avoir vu chez l'intendant des mines, quelques pics incrustés de minéral, qu'on lui avoit assurés avoir été trouvés entre deux masses de minéral, & qu'ils étoient couverts de cristal de fer; il me semble que cela peut s'expliquer sans introduire la reproduction, & pour cela il suffit de se rappeler que les terres inutiles, rejetées par les anciens ou par les modernes, sont très-ferrugineuses, & contiennent quantité de petits morceaux de minéral aussi cristallisés. De manière que par succession de temps, cette matière ferrugineuse, en se purifiant par la séparation des hétérogènes & par l'union des parties semblables (à quoi la nature ne manque pas de moyens), peut former de nouveaux massifs minéraux, entre lesquels doivent rester renfermés les corps étrangers, qui par accident s'étoient introduits dans cette terre. Ainsi, si l'on a trouvé de la matière métallique, comme le dit Strabon, dans des fosses où l'on en avoit déjà extrait, elle ne s'est point reproduite d'elle-même, mais elle y a été transportée à bras d'hommes, ou peut-être par le moyen des eaux qui l'ont rendue plus pure. D'où il suit qu'on ne doit point s'étonner qu'un poète ait appelé cette île, *inépuisable de fer*, eu égard à la quantité qu'on en avoit tirés même avant lui. Quant aux instrumens de fer, remarqués par M. Ducoudray, supposé qu'ils aient été trouvés entre deux masses de minéral, & couverts de cristallisation bien formée & régulière, il convient de dire que cela est venu par l'endurcissement, & par la nouvelle forme qu'ont pris les matières ferrugineuses qui existoient déjà, à l'endroit où ces instrumens ont été trouvés, desquelles une partie se fera cristallisée. Mais je pense que les relations faites à cette observateur ne sont pas exactes. J'ai vu plusieurs de ces fers anciennement incrustés de minéral, &

la matiere dont ils sont incrustés , est un assemblage de petits morceaux de minéral , collés avec de l'ochre jaunâtre , & de cette terre rouge que l'on jette, lesquelles s'endurcissent avec le temps ; & les cristallisations de fer qu'on y voit quelquefois mêlées , sont de ces morceaux qui restent dans les terres jettées , & jamais de ces groupes parfaits & de couleurs vives , que produisent les masses originaires. A l'égard du lieu où l'on a trouvé ces outils , j'ai interrogé les plus habiles ouvriers , & tous m'ont constamment assuré qu'on les avoit fouillés dans les terres anciennement remuées , & non à travers les grosses masses de minéral.

L'idée de la reproduction de cette miniere , vient peut-être de la grande quantité de minéral qu'on en retire depuis si long - temps ; cependant on peut voir par un calcul simple , qu'elle peut avoir été fournie sans reproduction. En effet , nous avons dit que son ouverture a la figure d'un cône renversé , dont la base supérieure a un mille de circuit , que nous évaluons à peu près à cinq mille pieds , mesure de Paris (1). Sa hauteur est de 104 brasses , ou environ 200 pieds. Supposons qu'on a déjà creusé un solide correspondant à un cylindre , dont la base a précisément 5000 pieds de circonférence , & la hauteur 200 ; ce qui n'est pas loin du vrai , attendu que ces terres qui , dans le fond de la miniere , ont presque la figure d'un cône renversé , ont été anciennement remuées pour en extraire le minéral. Cela posé , nous trouverons que le solide de ce cylindre est de 397,727,000 pieds cubes , & puisque seulement le tiers de ce qu'on déblaye est de minéral riche , nous ne comptons que 132,575,666 $\frac{2}{3}$ pieds cubes pour le volume de ce minéral qui est le tiers du total. Et comme chaque pied cube de ce minéral , qui n'est pas très-dense , pese à peu près 408 liv. de Siemie , en poids de marc , ou 382 livres poids de marc , le poids de la totalité de ce minéral , sera de 54,090,872,000 livres , 50,643,905 quintaux. Depuis long-temps l'extraction ordinaire de chaque année est de 41,666,250 liv. , 38,990 quintaux de minéral , donc en supposant qu'on en ait extrait la même quantité pendant les années antérieures , si l'on divise le nombre antécédent par ce dernier , on aura pour quotient , le nombre d'années employées à creuser l'ouverture de la miniere , qui sera de 1298 années. Mais il est vraisemblable qu'anciennement on extrayoit beaucoup moins de minéral qu'aujourd'hui , puisque Strabon ne fait mention que de la miniere appelée Populonia , ce qui est confirmé par Aristote , qui assure que de son temps le fer de l'Elbe s'appelloit Populonia ; au lieu qu'aujourd'hui la miniere

[1] Suivant la note du n^o. 9, le mille = 5085 pieds.

430 OBSERVATIONS SUR LA PHYSIQUE ;
de Rio , beaucoup plus abondante , fournit du minéral à 17 petits-fourneaux en Corſe , aux trois fours de la Fulonica , & à pluſieurs autres en Toſcane , en Romagne , dans le royaume de Naples & dans le pays de Gênes. D'où l'on peut conclure , qu'anciennement on ne tiroit qu'un tiers , ou tout au plus la moitié du minéral que l'on tire aujourd'hui ; & alors , en triplant ou en doublant le nombre d'années trouvées ci-devant , on auroit 3894 , ou bien 2596 années pour le temps qu'auroit duré l'évacuation annuelle de 13,888,750 , ou bien 20,333,125 livres de bon minéral ; l'on peut bien voir que ſans reproduction cette miniere peut avoir fourni une grande quantité de minéral , quand même du temps d'Ariſtote & avant lui , on auroit commencé à y travailler. Et comme il en reſte encore autant à creuſer avant d'arriver au niveau de la mer , & que toute la montagne ſur trois milles de tour , paroît être également riche en mines de fer , on conclura que pendant pluſieurs milliers d'années , cette miniere peut encore fournir du fer aux beſoins d'une grande partie de l'Italie.

31°. Il eſt temps de parler de la nature de cette miniere , qui eſt très-ſinguliere à beaucoup d'égarde. Elle ne produit qu'un fer calcaire ou pur , ou mêlé de quelques ſubſtances terreuſes. M. Ducoudray eſtime que le fer y ſoit auſſi minéraliſé par le ſoufre , & pour preuve , il avance l'inſupportable puanteur ſulphureuſe qu'il a ſentie dans les grandes torréſactions qu'il a fait faire en ſa préſence. Pour moi , je penſe que cette odeur ne venoit pas de la mine de fer , mais bien de la pyrite qui y eſt ordinairement mêlée , parce que le minéral , ſéparé de la pyrite & torréfié , ne donne aucun indice de ſoufre ; ce que j'ai éprouvé dans une grande quantité de matieres : il faut faire cette ſéparation avec attention , autrement , les morceaux de pyrites ſont quelquefois ſi petits , qu'ils échappent à l'œil le plus attentif. La propriété qu'a cette miniere de n'être pas minéraliſée par le ſoufre , eſt commune à toutes les mines de fer , ainſi que l'ont remarqué Cramer , Krenger & Bermana , à pluſieurs mines qu'ils ont éprouvées ; de maniere que , généralement parlant , le fer ne doit pas être réputé minéraliſé par le ſoufre , mais bien par les pyrites , qui ont pourtant une ſi petite quantité de métal , qu'on ne peut le compter entre les véritables & propres mines de fer ; il eſt extraordinaire que ce métal , qui a le plus d'affinité avec le ſoufre , n'en ſoit pas minéraliſé en maſſes , qui en contiennent quantité , mais ſeulement qu'il y ſoit en forme de chaux. Quoi qu'il en ſoit , il me ſemble que cela ſe peut expliquer facilement , eu égard aux phénomènes ſuivans , confirmés par l'expérience. 1°. L'on ſait que le ſoufre décompoſe , lorſque par l'humidité il s'unit en une certaine proportion avec le fer , & cela arrive lorſqu'on mêle par parties égales

du soufre & de la limaille de fer , & qu'on humecte ce mélange. Il est pareillement prouvé que le fer se calcine facilement avec l'humidité , sur-tout , s'il est combiné ou avec l'air , ou avec quelque substance acide. Enfin , nous voyons que les pyrites , qui sont très-communes dans la nature , se décomposent fréquemment avec le soufre qu'ils contiennent , & il en résulte un fer calciforme. D'après cela , ces changemens peuvent aussi arriver sous terre , & tous sont propres à fournir une chaux de fer. Assez vraisemblablement , de ces changemens peuvent dériver les raisons par lesquelles , dans les véritables mines de fer ce métal n'y est pas minéralisé par le soufre , mais seulement calciforme.

32°. Cette chaux de fer dont sont composées les mines de Rio , est généralement assez pure & de couleur de fer , c'est l'hématite *carulefscens* de Cromsted. Elle n'est pas dénuée d'acides , bien qu'aidée par la chaleur , frappée avec l'acier , elle étincelle quoiqu'elle soit assez dense , & après la torréfaction elle est attirée par l'aimant ; quelques-unes même , selon ce qu'écrivit M. Ferber , en sont susceptibles avant la torréfaction , ce que M. Ducoudray avoit nié ; mais le baron de Dietrich a très-bien concilié cette variété d'opinions , en disant que les mines ochreuses ne sont attirées par l'aimant qu'après leur torréfaction , & que dans celles où il y a une apparence métallique , qu'elles soient cristallisées ou micacées , elles ne sont point attirées avant la torréfaction par l'aimant foible , mais bien par celui qui peut soutenir au moins un poids de 12 livres , & cela est ainsi , pourvu toutefois qu'on ait auparavant broyé menu , ou même pulvérisé le minéral. J'ai observé même sur la plage de Rio , qu'une portion de ces petites parties minérales , qui sont emportées & rapportées par la mer , sont attirées par l'aimant foible , ce qui me semble prouver que , par le délavage ou le frottement des petites parties minérales , occasionnés par le mouvement des eaux de la mer , les substances terreuses se séparent , & c'est ce qui empêchoit l'action de l'aimant sur le fer. Peut-être aussi que la pulvérisation du métal équivaut à une espèce de foible torréfaction , d'autant que cette action doit y exciter quelque chaleur. D'où , quand même cela seroit ainsi , on devoit le compter parmi les intraitables , comme sont considérées , par Cromsted , les hématites de couleur de fer ; mais ne pouvant assurer par quelle raison , après avoir été pulvérisées , elles deviennent sensibles à l'attraction de l'aimant , il est plus raisonnable de les considérer comme une espèce intermédiaire entre les substances attirées par l'aimant , & les intraitables. Ainsi , nous les appellerons *subretractoriae*. J'en ai observé aussi de la même nature en quelques autres pays , sur-tout en Suede ; telles sont les minières micacées de Niakoparberg & de Nora , *hematites carulescens solidum* , *tex-*

tura calibrea de Dalkarsberger, la miniere de fer de *fiderea* du même lieu, & l'écailleuse de Konarsberg, lesquelles étant brisées donnent une poussiere rougeâtre, & sont attirées par l'aimant fort.

33°. Quoique ces hématites de Rio, ainsi que les autres, soient regardées comme composées d'une chaux de fer très-pure, elles n'en produisent néanmoins que la moitié, le reste étant converti en scorie; d'où je présume que quelques portions de terre y sont combinées. Les changemens que le feu produit sur les matieres lorsqu'il les fond, empêchent que par ce moyen, qui semble être l'unique dans ce cas-ci, l'on puisse déterminer la nature de cette terre. Néanmoins on ne peut douter qu'elle ne soit caillouteuse; parce que, 1°. dans cette montagne de Rio, on n'y trouve d'autres pierres que du quartz, ou une espece de terre caillouteuse, produite comme l'argille, outre que l'hématite souvent se voit entremêlée de quartz, d'où il semble que dans la formation de la miniere il ait dû y avoir nécessairement une portion de terre quartzeuse combinée avec la chaux de fer.

34°. Toutes ces mines ne sont pas d'égale dureté: les cristallisées, les hématites informes sont les plus dures, sur-tout lorsqu'elles sont mêlées avec du quartz: leur dureté est si grande, qu'un massif de matiere, large & long de trois brasses & d'une & demie de grosseur, rend inutile l'action d'une mine. Cependant, à coups de masses redoublés, je parvins à le faire réduire en morceaux pour en tirer les belles cristallisations qu'il contenoit. Le poids correspond encore à la grande dureté de ce minéral: il est peut-être plus pesant que celui des autres pays, mais moins que le fer, puisqu'il perd dans l'eau environ un sixieme de son poids, au lieu que le fer en perd un septieme: quant à la grande quantité de fer qu'on en retire, elle ne correspond plus à son poids, d'autant qu'on ne l'évalue qu'un peu plus de la moitié du fer raffiné; tandis que des autres mines, moins pesantes des autres pays, on en extrait beaucoup plus de la moitié.

35°. Les hématites de couleur de fer sont le plus souvent également cristallisées, & reluisent vivement & avec tant de variétés de couleurs, qu'elles ressemblent à des pierres précieuses, comme émeraudes, rubis, topases ou grenats; quelques croûtes ochreuses ou bolaires sont aussi de différentes couleurs, & ressemblent à peu près à l'écume de fer endurcie; mais elles ne brillent pas ordinairement avec la couleur métallique. Les plus beaux morceaux se trouvent généralement en certains bols minéraux; & lorsqu'il y en a, on les reconnoît par le son qu'ils rendent, en les frappant du marteau. Ce son est produit par les petites cavités entre lesquelles se forment les plus belles cristallisations. M. du Coudray assure que la variété de ces couleurs, vient du phlogistique du soufre.

combiné avec le fer , & il soupçonne , en outre , que les acides vitriolique & marin peuvent y avoir part ; cette assertion me paroît fautive par plusieurs raisons ; 1°. comme je l'ai dit plus haut , cette mine n'est point minéralisée par le soufre ; 2°. la même variété de couleurs se voit quelquefois aussi aux cristallisations quartzéuses , dans lesquelles certainement il n'y a ni soufre , ni acides ; 3°. si les couleurs proviennent des raisons désignées ci-dessus , la matière qui reste sur la superficie seroit intimement unie au minéral , & elle est tellement superficielle , qu'elle forme une espèce de vernis très-subtil , qui , avec le temps , se détache en écailles ; au contraire , j'ai observé qu'en plusieurs morceaux nouvellement tirés de la mine , ce vernis étoit encore si humide , qu'en le frottant avec du linge , ou en y passant le doigt , il y restoit une matière colorée & humide , & qu'on emportoit alors la variété des couleurs dont les cristallisations resplendissoient. Cette observation m'a induit à croire que ces couleurs proviennent d'une exhalation humide , mêlée à une matière très-subtile d'ochre ou de bol , qui s'attache au cristal de fer , & qui s'en détache peu à peu par l'évaporation de l'humidité : & comme il y a des bols de différentes couleurs , les cristallisations auxquelles ils s'attachent , peuvent être aussi diversément colorées. On voit , en effet , des indices de cette exhalation en plusieurs cristallisations , quoiqu'elles soient mêlées avec une matière ou bolaire , ou ochreuse , qui , dans les angles ou sur les bords , est un peu plus dense que sur les surfaces. Elle y est exhalée par gradation , comme dans les exhalations ou sublimations artificielles des autres substances. En outre , cette matière est quelquefois finement granulée , & même relevée en forme d'herbette , ce qui s'observe pareillement dans les autres matières fixes , qui s'évaporent ensemble avec les volatils. Enfin , les couleurs des cristallisations de fer , correspondent souvent aux couleurs des bols qui y sont entremêlés en grande quantité ; & comme ceux-ci sont généralement humides , l'on doit dire que par leur continuelle & très-lente évaporation , la partie la plus subtile de leur substance est enlevée & transportée sur le minéral déjà formé ; c'est par cette raison que l'on conclut que ces couleurs tirent leur origine d'exhalations bolaires & ochreuses , d'autant plus que les cristallisations quartzéuses que l'on trouve dans cette mine , sont quelquefois teintes de plusieurs couleurs , sans qu'elles cessent d'être transparentes ; ces couleurs viennent certainement des matières dont nous avons fait mention ci-dessus. Quelqu'un demandera peut-être comment il est possible qu'une exhalation mêlée de terre & de chaux de fer , puisse produire une couleur aussi vive que celle des métaux & des pierres précieuses. Pour répondre à cette objection , on dira que ces cristal-

litions de fer qui resplendissent avec cette variété de couleurs ; font , par leur nature , aussi denses & aussi lisses que l'acier le mieux poli , tellement qu'elles ressemblent souvent à des miroirs métalliques qui réfléchissent les objets , parce que le vernis subtil dont nous avons parlé , s'appliquant sur cette superficie aussi lisse & resplendissante , forme pareillement un plan très-lisse , sur lequel le reflet d'une grande lumière doit produire une très-vive splendeur ; & comme le plus souvent ce vernis est composé en plus ou moins grande quantité de diverses matières , ce reflet doit être aussi de diverses couleurs , quelquefois plus des unes que des autres , suivant la quantité de lumière qui les frappe , & suivant que l'œil est diversement placé par rapport à l'objet. Ce vernis est quelquefois si fin & si mince , qu'il brille comme le clinquant : alors , frappées par les rayons réfléchis des cristallisations de fer , les couleurs deviennent très-vives , & semblent varier suivant l'incidence & le reflet de la lumière ; quelquefois , au contraire , ce vernis est si épais , qu'il forme une croûte opaque : alors les couleurs n'ont pas la splendeur métallique. Il arrive aussi quelquefois que ce vernis est placé par couches qu'on peut enlever séparément ; on trouve sous la première , qui d'ordinaire est la plus grossière , la fine & celle qui brille de différentes couleurs. Si l'on détache encore cette seconde couche , il reste le minéral bleu-céleste , qui est aussi quelquefois transparent.

36°. Généralement ces couleurs se maintiennent assez vives , lorsqu'elles sont garanties de la poussière & de l'humidité ; autrement , elles diminuent beaucoup & périssent quelquefois. Elles s'altèrent & se confondent lorsqu'elles sont exposées à l'action du feu.

Il arrive souvent que les plus belles cristallisations sont couvertes d'ochre , de terre bolaire , ou d'autres matières molles ou desséchées qui les difforment. Le moyen de les repolir , est de les exposer à une eau courante , ou à une chute d'eau , laquelle , en les lavant , emporte les matières crasseuses , sans y gâter le vernis , quelque fin qu'il soit ; au lieu qu'il se détache lorsqu'on le frotte avec quoi que ce soit. Lorsqu'on veut repolir du minéral brillant , non coloré , ou qu'on en veut détacher quelque matière sèche , il suffit de le frotter légèrement avec un peu d'hématite micacée assez fine.

37°. Le fer que produit cette mine de Rio , est d'une très-bonne qualité , il égale en bonté celui de Suede , auquel aucun autre n'est supérieur. Il se travaille facilement à froid & à chaud , & casse difficilement. On le lime & on le lustre très-bien ; on le rend facilement nerveux , qui est l'état du fer le plus parfait. On le réduit en fusion sans le secours d'aucun fondant , & cette fusion se fait de deux manières , c'est-à-dire , dans de petits ou de grands fourneaux.

La première, qui est presque semblable à la Catalane, est en usage sur les côtes de Gênes & en Corse, où il y a environ dix-sept petits fourneaux, & le fer qui provient de cette mine, est quelquefois meilleur que celui qu'on a suivant la méthode commune. L'excellent Mémoire que M. du Coudray (1) a publié sur cette méthode particulière, qui, à beaucoup d'égards, mérite l'attention des minéralogistes, me dispense d'en parler plus en détail. Cet écrivain observe que cette mine ne produit que 50 pour 100 en fer battu, ce qu'il attribue à la grande quantité de soufre qui scorifie beaucoup de parties ferrées; mais il erre en cela, & la véritable raison du déchet, en comparaison du poids du minéral, a déjà été remarquée ailleurs dans cet ouvrage.

38°. L'abondance prodigieuse des matières ferrées, contenues dans la montagne de Rio, & leur singularité, excitent la curiosité d'un naturaliste, & l'engagent à en rechercher l'origine. Il y a quelques années qu'on n'auroit pas manqué de l'attribuer à la déposition des eaux de la mer, qui pendant long-temps auroient demeuré dans l'Isle d'Elbe, d'autant que cet élément, par l'éloquence entraînant de Buffon, étoit devenu l'agent universel de tout ce qui compose la masse terrestre. Mais depuis que les observations exactes des autres naturalistes ont soustrait beaucoup de facultés aux eaux pour les attribuer au feu, plusieurs reconnoîtront plutôt, dans le Mont de Rio, les effets d'une irruption volcanique, que les indices de sédimens des eaux de la mer. En effet, la masse qui le compose, n'est pas disposée par lits, & ne contient aucune de ces matières que les eaux de la mer ont coutume de déposer, telles que la terre calcaire, les coquilles & autres productions marines. Au contraire, le désordre dans lequel y gissent les matières, l'argille vitriolique qu'on y rencontre, semblable à celle qu'on trouve au voisinage des volcans ardens ou éteints, certaines substances écumeuses ou spongieuses qui y sont renfermées, peuvent faire croire qu'il y ait eu quelque irruption volcanique, d'autant que l'Isle de Capraya, distante d'environ trente milles de l'Elbe, est certainement un produit du feu, puisqu'elle est formée de laves, de scories & de cendres volcaniques; qu'il y a de la pouzzolane, & que dans son centre elle a un petit lac à l'endroit du volcan éteint. Mais, quoique cette seconde opinion soit plus vraisemblable que la première, elle ne me paroît pas suffisamment prouvée. J'aurois désiré reconnoître dans cette montagne une origine volcanique; mais n'y ayant observé

[1] Mémoires sur les Forges Catalanes comparées avec les Forges à hauts fourneaux, imprimés à Paris en 1775.

436 OBSERVATIONS SUR LA PHYSIQUE,
ni vitrifications, ni laves, ni cendres, ni pierres-ponces, ni d'autres matieres produites par le feu, je croirois donner à mon désir trop d'influence sur mon jugement, si je me contentois de l'appuyer sur de pareilles conjectures. En effet, j'ignore si d'autres pourront assigner de quelle maniere ont pu être rassemblées ou produites tant de matieres ferrugineuses dans cette montagne. Le désordre que l'on observe dans ces mêmes matieres, peut avoir été occasionné par des tremblemens de terre, ou autres semblables bouleversemens : il est bien vrai qu'on trouve souvent la terre vitriolique au voisinage des volcans ; mais elle n'est pas proprement un produit du feu, pouvant être formée par l'union de l'argille avec une certaine quantité d'acides vitrioliques provenus des pyrites décomposées ; les écumes ou éponges ferrugineuses ne sont que des hématites cellulaires, répandues & pénétrées des matieres ochreuses ou bolaires, lesquelles auroient pu prendre cette forme, par la même raison que beaucoup sont cristallisées ; ce qu'il n'est pas possible de bien déterminer, non plus que ce qui dépend des modifications & combinaisons des différens agens qui interviennent dans la nature, & de la connoissance des premiers élémens des corps. Au reste, les pyrites qui forment les cellules de ces morceaux ochreux ou spongieux, indiquent qu'ils n'ont pas éprouvé l'action du feu, parce que ces pyrites sont composées de petites parties micacées, écailleuses ou ochreuses, semblables aux autres hématites de cette miniere de fer & à celles des autres pays, qui n'ont certainement pas l'origine du feu ; telle est une miniere d'ochre de fer endurci de *Smolandia* (1), laquelle étant environnée de lacs, & néanmoins spongieuse, ne tire certainement pas son origine du feu. Cette spongiofité lui provient de ce qu'il y a une portion endurcie, & l'autre, molle. Il est à observer encore que la partie dure de cette mine de fer, a une splendeur livide, & qu'elle représente différens angles lorsqu'on la brise ; ces signes suffisent à quelques-uns pour la juger vitrifiée, en quoi ils errent d'autant plus, que jusqu'à présent les caracteres décisifs de la vitrification ne sont suffisamment établis que dans les matieres qui ont été soumises à l'action du feu ; d'où l'on peut conclure que quand même les propriétés mentionnées ci-devant seroient reconnues dans une des minieres de Rio, l'on précipiteroit son jugement, si, par cette raison on les estimoit produites par le feu. Car, que l'Isle de Capraya soit volcanique, ce n'est pas un argument suffisant pour prouver que la montagne de l'Elbe le soit aussi, eu égard à la distance sensible qu'il y a entre ces deux pays : nous savons par l'histoire, que

[1] Province de Suède.

les Isles Santorini ont été produites par le feu ; mais pour cela , personne n'avancera que les endroits situés à une grande distance d'elles , aient eu la même origine , parce que ces révolutions dépendent des raisons locales qui ne peuvent avoir aucune influence aux endroits éloignés , dont la formation peut bien être toute autre. Mais si cette montagne de Rio n'a pas été produite par les sédimens des eaux marines , ni par l'irruption du feu , à quoi devra-t-on en attribuer la naissance ? Cette question dépend de l'origine générale des montagnes , sur laquelle il seroit trop long ici , & non à propos , d'exposer ce que j'en pense ; il me suffit d'avoir combattu ces deux différentes opinions , afin d'engager leurs défenseurs à chercher de meilleures raisons pour les faire adopter.

M. Forcher présume que la montagne où sont les minieres de Rio , est une continuation de quelque montagne de Campigliari & de Massa-di-Marema ; si cela étoit vrai , l'origine de celles-ci étant bien déterminée , celle de la montagne de Rio le seroit aussi. Mais je ne crois pas qu'il existe une vraisemblance sensible entre la qualité ni la direction des minieres de Rio avec celles de ces montagnes de Toscane. Ainsi , l'on peut douter de cette conjecture , dont le principal fondement est cette ressemblance.

*Vue de l'excavation de la Miniere de Fer de Rio , dans l'Isle d'Elbe
en 1777.*

h , x , B , b u , a , Place.

a , c , r , premier plan de l'excavation de la principale miniere :

g , r , massif de bon minéral , que l'on réserve.

r , f , d , b , second plan.

b , M , n , N , troisième plan.

n , S , V , R , quatrième plan.

S , T , massif de Bianchetto , appelé *les Isles-blanches* , lequel est mêlé de schiste argilleux , jaune & rougeâtre.

R , z , autre massif de semblable matiere.

u , réservoir des eaux de pluie.

r , S , portion d'une autre excavation , dont l'autre partie est cachée derriere la roche R.

F , terres jettées & accumulées depuis 25 ans , derriere lesquelles il y a une troisième excavation de miniere.

G , A , Y , autres terres jettées.

438. OBSERVATIONS SUR LA PHYSIQUE;

- E, cloche pour avertir les travailleurs des heures de travail ou de repos, & les faire retirer lorsqu'on met le feu aux mines.
 K, L, massif de pyrite décomposée en vitriol jaunâtre.
 Q, o, terres rouges, dépouillées d'arbres.
 I, H, massif de pierres minérales, médiocres.
 i, amas de minéral marchand.
 k, o, o m, m e, o e L, e k, chemins.
 y, atelier du forgeron, vis-à-vis duquel est celui du charpentier; & la maison du chef d'ouvriers.

RÉFLEXIONS ET EXPÉRIENCES

Concernant les Casseroles & autres Vases nécessaires à l'apprêt des Alimens ;

Par M. DE LA FOLIE.

DEPUIS que des événemens funestes ont convaincu les citoyens du danger qu'ils couroient en se servant de vaisseaux de cuivre pour préparer les alimens, on a encore reconnu que l'étamage, regardé comme un préservatif, étoit lui-même dangereux pour la santé.

En effet, l'étamage contient au moins une partie de plomb sur deux parties d'étain, & l'étain lui-même contient beaucoup de portions arsenicales, &c. &c. (1)

On a jugé, avec raison, que le fer battu étoit d'un usage très-sain ; mais avec quel métal recouvrir le fer pour le préserver de la rouille ? Non - seulement l'étamage ordinaire n'est point salubre, mais encore il n'est point solide sur le fer, c'est-à-dire, lorsqu'on se contente de l'étamer comme le cuivre. J'ai vu des casseroles de fer très-bien faites, mais l'étamage n'en est aucunement solide, vu

[1] Ce n'est qu'après une exposition de trois jours sous le four des Faïenciers ; - que je suis parvenu à priver l'étain de ses parties arsenicales. L'étain en nature, qui se trouve alors sous la couche d'étain vitrifié, est très-doux, & a perdu ce que l'on appelle *le cri de l'étain*. Alors, j'ai remarqué dans cet étain des veines de cuivre, & je n'en ai point été surpris ; car presque tout l'étain qui est dans le commerce contient du cuivre, & ce cuivre privé des parties arsenicales, reparoit sous sa couleur naturelle.

qu'il est opéré par friction, & non par immersion; on trempe comme le fer-blanc.

Il s'est aussi élevé depuis quelques années une manufacture de casseroles de métal, ou alliage blanc, pour remplacer celles de cuivre. J'étois sur le point d'acheter, pour mon usage, des ustensiles de cette espèce, que l'on soumit à l'examen de l'académie des sciences. L'auteur a donné depuis cette époque, un Mémoire au public, pour réfuter le sentiment de l'académie, qui n'approuvoit point sa composition. J'avoue que nonobstant le soupçon des commissaires nommés, qui ont *présumé* que le *zinc*, faisant partie de cet alliage, pouvoit être nuisible à la santé, j'aurois acheté de ces casseroles avec confiance, vu qu'en diverses circonstances j'ai reconnu la salubrité du zinc; mais voici la raison qui me dégouta de cet achat.

Je fis dissoudre un morceau de cet alliage dans de l'eau forte ou acide nitreux; j'ajoutai à cette dissolution trois parties d'eau. J'en posai ensuite une goutte sur une lame de couteau bien nettoyée, il se forma une tache cuivreuse & brillante. Je lavai sur le champ la lame de couteau sans l'essuyer, & la couche cuivreuse resta très-sensible. Comme cette couche n'est pas épaisse, si l'on essuie la lame du couteau, les portions de fer dissoutes sur cette lame, absorbent la couche cuivreuse, & l'on ne voit plus qu'une tache noire.

Je ne prétends pas ici déprimer les talents de l'auteur, ni les certificats qui lui ont été donnés par diverses personnes. Peut-être même emploie-t-il la *cadmie* des fourneaux de fondeurs en cuivre, au lieu d'employer le *zinc* pur. Alors, cette *cadmie* revivifiée par les *flux*, pourroit fournir quelques portions de cuivre qui se décelent dans l'expérience que je viens de citer. Au reste, l'étain qui peut faire partie de cet alliage, suffiroit pour y faire appercevoir le cuivre: car, je le répète, il y a beaucoup de cuivre dans l'étain du commerce.

Je reviens aux soupçons de MM. les commissaires de l'académie; en ce qui concerne l'emploi du *zinc*. Ils ont *présumé* que le *zinc* pouvoit être nuisible à la santé. La *présomption* n'est pas une décision, & ils ont trop de lumières pour avoir décidé sur cet objet. J'ai donné le *zinc* aux animaux dans leurs alimens, en diverses doses & différentes préparations. J'ai vu que ce demi-métal est bien moins dangereux que la composition de l'étamage ordinaire.

Il est certain que le vitriol de *zinc*, pris à petites doses, provoque les vomissemens; mais le vitriol de fer produit les mêmes effets. Les cristaux d'argent avec lesquels on fait la pierre infernale; seroient encore plus dangereux. Cependant on ne proscrira pas le fer & l'argent, parce qu'ils sont dissolubles dans les acides, ou par les sels neutres, tels que le sel marin.

Si l'académie a proscrit l'étamage de M. Chartier, composé *en grande partie de zinc*, c'est qu'il y avoit probablement quelques parties d'un métal plus dangereux, allié à cet étamage.

C'est donc par suite de cette conviction, que j'ai *zinqué*, pour mon usage, des casseroles de fer battu, c'est-à-dire, que je les ai étamées avec le *zinc*. M. Malouin avoit proposé, il y a trente-cinq ans, cet étamage. Je ne fais si l'on a rencontré des difficultés qui aient empêché de l'adopter; j'ignore aussi son procédé.

L'académie, dans ses Mémoires de 1742, page 46, reconnoît la *salubrité de l'étamage en zinc pur*, & la préférence qu'on doit lui accorder sur l'étamage ordinaire. Mais il paroît qu'on ne trouvoit des inconvéniens qu'à la façon d'employer le zinc pur, & elle espéroit que l'usage & la pratique y remédieroient. C'est donc cette raison qui m'a déterminé à publier les détails de manipulation qui m'ont réussi. Les voilà.

Après avoir fait gratter, limer, ou égriser les casseroles de fer; pour qu'il n'y reste point de rouille ni de taches noires, on les frotte avec une dissolution de sel ammoniac (1).

Pendant ce temps, on fait fondre dans une marmite de fer, une quantité de *zinc*. Lorsqu'il est en bonne fonte, on y jette quelques poignées de résine, & après avoir bien séché, & un peu chauffé la casserole, on la plonge dans le bain, en la tenant par la queue. Après une demi-minute, lorsqu'on voit qu'en remuant la casserole, le bain qui avoit été un peu refroidi par cette trempe, a repris une bonne fonte, on l'écume & l'on retire la casserole renversée, de façon qu'il ne reste pas dans son intérieur plus de *zinc* qu'il n'en faut pour l'étamage. Si l'on désire une couche plus épaisse, on donne une nouvelle trempe (2).

S'il se trouve par hasard quelques *bubés*, ou inégalités d'application de *zinc*, ce qui n'arrive que quand le bain manque de chaleur, on peut les couper au ciseau, ou repasser la piece en bonne fonte.

Cet étamage étant fini, on passe la piece sur le *tour*, comme pour les vases d'étain; ou bien, après l'avoir grattée, on la fait planer au marteau. Le *zinc* en suit l'impression sans qu'il se forme de gerçures, & il prend un aussi beau poli que l'argent.

Il est à désirer que cette fabrication se multiplie; qu'il n'y ait

[1] De l'eau de rivière filtrée, dans laquelle on fait dissoudre du sel ammoniac jusqu'à saturation de l'eau bouillante.

[2] Dès qu'on retire la casserole du bain, on en frotte prestement l'intérieur avec un rapon d'étoupes, ce qui unit la couche de zinc appliquée.

point à cet égard de manufacturiers à secrets qui vendent fort cher de pareils ustensiles ; qu'il y ait concurrence à la vente , afin que tout le monde soit à portée d'acheter des vases plus économiques , plus solides & plus salubres que les vases de cuivre , ou autres étamés avec l'alliage de plomb , & d'étain.

Tel est le but que je me propose en rendant compte de mes détails de manipulation. Je suis persuadé que plusieurs artistes les connoissent , ou du moins , les ont prévus aussi-bien que moi. Je n'ai donc ici aucune prétention au mérite d'une découverte nouvelle. Mon seul désir est de contribuer à l'utilité publique (1).

C'est après m'être servi habituellement pendant plus d'un an de mes casseroles zinquées , que je me suis permis de publier cette méthode. L'expérience est toujours au dessus des raisonnemens. Et comme on ne fait point la cuisine avec de l'huile de vitriol , des eaux-fortes , & même du vinaigre *distillé* , j'ai cru qu'il étoit plus à propos de faire des expériences plus simples , plus longues , mais plus analogues au sujet. Cet étamage couvre très-bien le fer. Il ne s'en exhale aucune odeur métallique ; il ne donne ni mauvais goût , ni couleur étrangère aux sausses ; & cette étamage est si dur , que j'ai fait souvent écurer mes casseroles avec du sable , sans y avoir apperçu d'altération sensible.

[1] Quiconque voudra se rendre à Rouen avec des casseroles de fer battu ; limées ou égrillées sur le tour , pourra s'adresser à l'auteur , ou à M. *Dambourney* , secrétaire perpétuel de la société d'agriculture de Rouen. On opérera *gratuitement* en sa présence , pour suppléer à ce qui peut manquer à ces détails , & démontrer la facilité de l'opération.



M E M O I R E

Sur la cause phosphorico-électrique des Aurores boréales ;

Par M. BERTHOLON, Prêtre de la Mission de Saint-Lazare, des Académies des Sciences de Montpellier, de Béziers, de Lyon, de Marseille, de Dijon, de Nismes, de Toulouse & de Bordeaux.

Lu à la Société Royale des Sciences de Montpellier, le 18 & le 23 Décembre 1777.

LE désir qu'on a de connoître les causes des phénomènes de la nature, est d'autant plus vif qu'ils sont plus brillans, & certainement il n'en est aucun qui puisse être comparé à l'aurore boréale dont l'éclat & la magnificence sont au dessus de toute expression.

Pour procéder avec plus de certitude dans la discussion présente, je crois qu'il est nécessaire d'établir des principes indubitables qui puissent servir de base à tout ce que nous dirons, & de faire sortir, si je puis parler ainsi, de leur combinaison mutuelle une explication encore plus simple qu'heureuse : telle doit être la marche de toutes les sciences.

Premier Principe. L'électricité qui regne par-tout, est d'autant plus forte & plus abondante, qu'on s'éleve plus haut. Cette assertion est prouvée par les conducteurs élevés pour recevoir l'électricité atmosphérique ; l'énergie des étincelles qu'on en tire, est proportionnelle à la hauteur. Les cerfs-volans électriques, qui donnent des étincelles & des lames de feu, lesquelles augmentent de grandeur comme les hauteurs de leur élévation, achevent de nous convaincre de la vérité de ce principe ; je me contente ici d'indiquer les expériences faites avec des cerf-volans par MM. de Romas, Franklin, Beccaria, Bridoine & plusieurs autres ; on peut consulter leurs ouvrages.

Second Principe. La raréfaction de l'air est en raison de son élévation ; il n'est personne qui puisse douter de cette proposition ; la difficulté qu'on a à respirer sur les plus hautes montagnes, & les abaissemens du mercure dans le barometre en sont des preuves incontestables.

Troisième Principe. Plus l'air est rare, plus l'électricité se manifeste sous la figure d'une lumière phosphorique. L'expérience dépose

hautement en faveur de cette vérité. Dans un matras vuide d'air par le moyen de la machine pneumatique , ou dans des tuyaux vuides d'air , après avoir été foudés au haut du barometre , on voit des flammes blanches , des jets de lumiere , & des colonnes resplendissantes agitées de mouvemens divers , dont les apparitions & les disparitions successives les rendent plus brillantes , & on croit voir le spectacle d'une aurore boréale. Or , le vuide de la machine pneumatique n'est point un vuide parfait ; un air très-raréfié y est contenu , & les degrés de raréfaction suivent une certaine progression relative au rapport de la capacité du récipient & du corps de pompe ; ce qui prouve que ce vuide n'est point absolu , mais seulement relatif.

Quatrieme Principe. Le fluide électrique se porte naturellement des lieux où il est plus abondant à ceux où il l'est moins ; c'est un principe d'hydrostatique dont on ne sauroit douter , & de plus , l'expérience de tous les jours le démontre. Un corps électrisé en plus , partage son excès d'électricité avec celui qui est électrisé en moins , ou même avec celui qui n'a que l'électricité naturelle ; & plus le corps électrisé en moins a de densité , plus l'attraction réciproque ou la tendance du fluide électrique vers lui , est forte. C'est ainsi qu'on détermine des aigrettes & des étincelles à s'échapper du conducteur à une plus ou moins grande distance , en lui présentant des corps plus ou moins denses , &c.

Cinquieme Principe. Le feu électrique , dans ses différens degrés , paroît blanc , rouge , jaune , &c. En chargeant plus ou moins le carreau magique , & en le déchargeant dans ces différentes circonstances avec l'excitateur , on s'apperçoit de cette variété de couleurs , & conséquemment de ces divers degrés de densité.

Sixieme Principe. Tout feu , toute flamme vue au travers des vapeurs & des exhalaisons paroît rouge , & sur-tout la lumiere phosphorique. Cette vérité n'a pas besoin de preuves , une expérience journaliere le démontre ; mais pour m'assurer que la lumiere diffuse qui brille dans les vaisseaux de verre vuides d'air , éprouve les mêmes modifications , tandis que la machine électrique mettoit en jeu mes phosphores électriques , je les ai vus en plusieurs endroits d'une couleur rouge , en les regardant à travers des vapeurs & des exhalaisons que je faisois élever à dessein.

C'est un effet de la réfraction d'où résulte la décomposition des rayons de lumiere , selon la doctrine de Newton ; jettez encore les yeux dans certains temps sur les nuages qui sont au couchant , lorsque le soleil commence à disparaître , & vous les verrez très-souvent teints d'une couleur rouge & vive comme du sang , malgré l'éclat d'

444 OBSERVATIONS SUR LA PHYSIQUE,
jour ; c'est une observation que j'ai faite fréquemment : les rayons du soleil , dans ce cas , sont ou réfléchis , ou réfractés par les nuages.

Septieme Principe. La matiere électrique , qui est très-abondante dans les hautes régions , se porte aux pôles plutôt qu'à l'équateur , à cause de la vertu centrifuge qui est moindre vers le pôle , suite nécessaire de la rotation de la terre sur son axe ; voyez les beaux Théoremes d'Huyghens & de Newton , sur cette matiere.

Huitieme Principe. Le fluide électrique ne se manifeste jamais avec plus de force & d'abondance que dans les temps froids , dans les lieux septentrionaux , & dans les endroits où le froid le plus vif regne ; il semble avoir pour eux quelque espece de préférence. Cette proposition est prouvée par les observations de M. l'abbé Chappe , à Tobolsk & dans le reste de la Sibérie , où il a vu des foudres plus fréquentes , que dans aucune autre région ; par les observations d'électricité faites dans toute l'Europe , desquelles il résulte que la vertu électrique a plus d'énergie dans l'hiver que dans l'été , dans les temps froids que dans les temps chauds ; par les nouvelles expériences de M. Achard , excellent physicien , de l'académie de Berlin , publiées depuis peu , & desquelles on doit conclure , que la glace ou l'eau , dans l'état de congélation , est très-électrique à un degré de froid considérable , à 27 degrés au dessous de zéro. Aussi , a-t-il fait toutes les expériences d'électricité avec des globes de glace , avec des bouteilles & des tableaux de glace étamés : voilà des faits nouveaux que nous connoissons seulement depuis peu , & qui confirment merveilleusement ce principe.

R E M A R Q U E.

Plus en s'élevant on s'éloigne de la surface de la terre , plus il fait froid ; voilà pourquoi le sommet des plus hautes montagnes est toujours couvert de neige. A la hauteur d'environ 2300 toises d'élévation au dessus du niveau de la mer , il n'y a aucune plante quelconque ; à celle de 2434 toises seulement , la neige est perpétuelle & ne fond jamais en aucun temps de l'année , même sous l'équateur , ainsi que l'ont observé MM. Godin , Bougier & la Condamine , académiciens François , envoyés par ordre du roi en 1735 , pour y mesurer un degré de l'équateur.

Explication de l'Aurore boréale.

Le fluide électrique , par le *premier* , le *second* & le *troisieme principe* ; régnant avec plus d'abondance & de force dans les plus hautes régions de l'athmosphere , qui s'étend au moins à deux ou trois cents lieues ,
selon

selon les calculs de MM. de Mairan & Euler; ce fluide doit se porter vers les régions basses de l'atmosphère par le *quatrième* & le *premier principes*; & il tendra du côté du pôle plutôt qu'à l'équateur, par le *septième* & le *huitième principes*. Mais par le *troisième* il se manifeste dans ce passage sous la forme de lumière pâle, diffuse & phosphorique, semblable à celle des colonnes & des jets lumineux, comme dans les matras & les tubes vuides d'air. Cette lumière paroîtra brillante, blanche ou rouge, selon les différens degrés de densité du fluide électrique par le *cinquième principe*; & cette couleur sera encore diversément modifiée, relativement aux vapeurs & aux exhalaisons répandues dans divers endroits de l'atmosphère, conformément au *sixième principe*. Voilà ce qu'il y a d'essentiel dans ce phénomène, dont l'explication ne peut être goûtée, à moins qu'on n'ait bien présens à l'esprit les principes démontrés par l'expérience & l'observation que j'ai rapportés. Mais souvent des circonstances accidentelles ou étrangères se mêlant à ce phénomène très-variable en lui-même, occasionnent de grandes différences; c'est pourquoi je pense qu'il est nécessaire de donner ici le précis d'une explication plus développée.

L'aurore boréale tranquille est l'effet de la diffusion de la lumière électrique qui est brillante par elle-même, & qui éclaire encore, par sa splendeur, les lieux voisins. Cette aurore ou lumière électrique paroîtra dès que les causes qui excitent l'électricité, quelles qu'elles soient, auront lieu, à peu près à certains égards, comme les météores ignés dépendans de ce principe. Elle paroît sous la forme d'un segment circulaire, parce qu'elle tend vers la zone polaire où ses rayons semblent converger. Les parties plus basses de l'atmosphère & le segment sphérique polaire de notre globe, ayant à peu près cette figure, doivent déterminer le fluide électrique à la prendre, puisqu'il est attiré par ces parties ou qu'il y tend.

Le segment obscur qu'on remarque ordinairement dans les aurores boréales, résulte de ce que les rayons de lumière électrique aboutissant enfin aux parties de l'atmosphère qui sont plus basses que celles qui lui ont donné naissance, plus mixtes & plus hétérogènes, y passent comme par autant de conducteurs. On sent par l'expérience, que la lumière électrique ne brille point dans les corps qui la transmettent, mais seulement dans l'intervalle qui les sépare; or, toutes ces substances répandues dans les basses régions se touchant, il y aura une continuité de conducteurs, & par conséquent la transmission électrique se fera sans interruption; on ne verra donc point de lumière dans cette partie de l'atmosphère. De plus, la figure de ce segment obscur sera concentrique au segment de lumière supérieur, ou à l'arc lumineux qui constitue l'aurore boréale, parce

que ces substances mixtes & conductrices qui sont également répandues dans l'atmosphère, selon l'ordre de leurs gravités spécifiques, sont arrangées circulairement autour du globe de la terre, où elles tendent comme autant de rayons convergens.

Les nuages qui sont quelquefois dispersés autour de l'horizon & vers le nord, soit qu'ils s'y rencontrent par hasard, soit qu'ils y soient amoncelés par un effet de l'attraction électrique, ces nuages que j'y ai assez souvent observés, sur-tout dans les grandes aurores resplendissantes, augmenteront encore, comme cause accessoire, la profondeur de l'obscurité du segment noir, qui aura alors l'apparence d'un *gouffre* (CHASMA), selon l'expression d'Aristote, ou d'une *fosse*, selon d'autres.

Le segment obscur paroîtra plus ou moins grand, selon l'élévation du segment ou de l'arc lumineux qui lui est supérieur. Si celui-ci a peu de hauteur, celui-là communément ne paroîtra pas, soit que l'aurore boréale soit tranquille ou resplendissante. Cependant il peut arriver que dans cette dernière circonstance la splendeur de ce phénomène soit d'un tel éclat que le segment noir, malgré son élévation, ne paroîtra point obscur par la grande quantité de lumière réfléchi : cet effet fera alors purement optique.

Les colonnes de lumière, les jets resplendissans, les rayons lumineux, les faisceaux brillans qui semblent partir de tous les points du segment obscur ou de l'arc lumineux, sont des colonnes radieuses, des rayons de lumière phosphorique-électrique qui, venant des régions supérieures où elle est plus abondante, se porte vers les régions inférieures où sa quantité est moindre & brille dans le vuide, c'est-à-dire, dans l'espace intermédiaire. Ces jets de lumière paroissent sortir du segment obscur de l'arc lumineux, parce qu'on est imbu du préjugé vulgaire que cette lumière s'élève en l'air, tandis qu'elle s'élance réellement vers la terre; préjugé qui s'évanouira dans un instant, si on fait attention qu'il est impossible de distinguer le point d'où partent des rayons lumineux qui se meuvent avec une très-grande rapidité, & de connoître s'ils sont divergens d'un centre, ou s'ils convergent vers ce point. Si on doutoit de la vérité de ce que j'avance ici, on pourroit se rappeler qu'une étincelle qui paroît éclater entre un conducteur électrisé par un globe de soufre & le doigt d'une personne non isolée, semble partir du globe, tandis qu'elle sort réellement du doigt : le sens de la vue n'est point assez sûr ni assez actif pour connoître l'origine de ce mouvement.

Mais ces colonnes de feu & ces jets de lumière s'élançant successivement, s'éteignent un instant pour reparoître ensuite avec plus d'éclat, tantôt d'un côté, tantôt de l'autre, comme dans les matras & les tubes vuides d'air & animés par l'électricité, formeront le

spectacle le plus varié & le plus magnifique qu'on puisse imaginer, en un mot, une aurore boréale resplendissante. Les intervalles qui se trouvent nécessairement entre différens jets de lumière convergens vers un arc, doivent nécessairement produire des crénaux, ou des bandes obscures qui peuvent varier à l'infini, & devenir de plus en plus irréguliers par la combinaison de cette cause avec plusieurs autres circonstances accidentelles, telles, par exemple, que les nuages dont nous avons parlé.

Des jets de lumière réunis vers le zenith, ou qui paroissent tels, représenteront une espece de dôme, de couronne ou de pavillon, effet optique de la convergence réelle ou apparente de plusieurs rayons de lumière. Ces colonnes & ces faisceaux lumineux, agités de mouvemens divers, prendront mille formes différentes, selon la force de l'électricité; l'état de l'atmosphère, la position des lieux, la situation du spectateur, peut-être aussi, selon la manière de voir; & ces formes fugitives, produisant des impressions qui ne peuvent que se confondre avec celles qui leur succèdent, changeront plusieurs circonstances de ce phénomène en des résultats optico-électriques; c'est une observation que les physiciens ne paroissent pas avoir assez faite jusqu'à présent. Mais l'endroit de la grande pompe & de la splendeur la plus éclatante sera du côté du pôle, parce que c'est-là, comme nous l'avons prouvé, où le fluide électrique est en plus grande abondance, & a plus de force & d'énergie, la force tangentielle ou centrifuge y étant beaucoup moindre.

Ce brillant spectacle nous paroitra fort proche de la terre, quoique le siège en soit très-éloigné; la raison en est, que ne pouvant connoître la distance des objets placés à une grande distance, que par les objets intermédiaires, les angles optiques étant nuls dans ces sortes d'occasions, nous jugeons que cet appareil lumineux est dans la moyenne région de l'air, parce que nous ne découvrons aucun objet visible dans l'intervalle qui nous sépare du lieu de la scène, placé à des distances très-grandes de la surface de la terre, comme il consiste par le calcul & la trigonométrie. Plusieurs aurores boréales ont été vues par des observateurs placés en différentes villes très-éloignées, & conséquemment ont eu une parallaxe très-sensible, par exemple, l'aurore boréale du 12 septembre 1621, observée par Gassendi, en Province; par Bouillaud à Loudun; par Galilée à Venise, & par d'autres à Alep en Syrie; celle du 17 mars 1716 dans les parties méridionales & dans les contrées septentrionales de l'Europe; celle sur-tout du 19 octobre 1726 qui parut à Pétersbourg, Varsovie, Rome, Lisbonne, &c. Or, de cette parallaxe très-sensible qui nous représente l'aurore boréale à différentes élévations, on conclut que la hauteur de ce phénomène est au moins dans certains cas à 266

lieues de distance , les élémens du calcul mis sur le plus bas pied ; dans d'autres , à plus de 300 lieues d'élévation , même selon différentes méthodes. On peut consulter sur cet objet l'ouvrage de l'illustre M. de Mairan ; M. Euler , ce grand géometre , place le siège de l'aurore boréale à une distance encore bien plus grande ; voyez les Mémoires de Berlin ; il est difficile de se refuser aux preuves que le calcul trigonométrique fournit à ces savans du premier ordre.....

Si à toutes les preuves que je viens de donner , on ajoute les inductions qu'il est permis de tirer de l'augmentation de l'électricité artificielle dans le temps des aurores boréales , les étincelles électriques qu'on obtient des pointes isolées en l'air , & les observations des feux volans ou étoiles tombantes , espèces de phénomènes électriques que j'ai eu occasion de remarquer , & notamment pendant l'apparition de la belle aurore boréale du 3 décembre 1777 , dont j'ai donné une description très-circonstanciée , communiquée aussi à M. l'abbé Rozier , on aura , je crois , le dernier degré de vraisemblance qu'il soit permis d'atteindre. J'ai fait encore une sorte de machine qui représente , de la manière la plus simple , les phénomènes de l'aurore boréale par le moyen de plusieurs tubes vuides d'air que l'électricité met en jeu , & dans lesquels elle produit une belle lumière phosphorico-électrique , semblable à celle des aurores boréales ; j'en donnerai la construction & je traiterai de plusieurs autres articles relatifs à ce brillant phénomène dans quelques autres Mémoires , tous également appuyés sur l'expérience , fondés sur les observations les plus constantes , & déduits des principes les plus incontestables.



M E M O I R E

Sur la préparation du Phosphore ;

Par M. NICOLAS, Démonstrateur Royal de Chymie, &c.

Sur la découverte du Phosphore.

Nous devons à l'alchymie la découverte du *phosphore*. Un de ses sectateurs, nommé Brandt, natif de Hambourg, travaillant en 1667, sur des matieres animales, dans le dessein de découvrir la pierre philosophale, fut fort étonné de voir le produit d'une de ses distillations, s'enflammer de lui-même à l'air libre, & répandre une lumiere vive & brillante dans l'obscurité. Il chercha à se rappeler sa composition, & répéta son expérience. Satisfait du résultat, il vint en Angleterre, & en proposa l'acquisition à un nommé Krafft, qui s'en réserva la vente exclusive. Dans le même-temps, Kunckel, célèbre chymiste Anglois, ayant découvert que le *phosphore* se retirait de l'urine, se mit à analyser cette matiere, & par un travail aussi éclairé que soutenu, il parvint à faire du *phosphore*, & se hâta de publier sa découverte ; c'est donc à juste titre que nous devons lui en faire honneur.

Quoiqu'il soit possible de faire du *phosphore* suivant le procédé de Kunckel, cette opération n'en est pas moins laborieuse & désagréable. M. Margraff, à la vérité, en a aplani quelques difficultés ; mais la manipulation qu'exige cette expérience, n'en est pas moins dégoûtante & dispendieuse.

Ce sont ces considérations qui ont engagé les chymistes modernes à travailler de nouveau sur cette matiere.

M. Scheele, illustre chymiste Suédois, vient de découvrir l'*acide phosphorique* dans les os, & nous a donné les moyens de l'en extraire. D'après lui, MM. les académiciens de Dijon & M. Rouelle nous ont aussi donné leurs méthodes : mais comme les chymistes ne sont pas entrés dans tous les détails relatifs & nécessaires à la réussite & au meilleur produit de cette opération, je vais tâcher d'y suppléer.

Préparation du Phosphore.

Je fais calciner des os de pieds de mouton, non pas jusqu'au blanc, comme on le recommande, mais seulement jusqu'à ce que la matière animale soit réduite à l'état charbonneux. Je n'emploie, à cet effet, qu'un feu très-moderé; je pulvérise ensuite ces os, & je fais passer la poudre à travers un tamis de crin; je jette six livres de cette poudre dans une terrine de terre vernissée, je verse par dessus quatre livres d'huile de vitriol du commerce, & environ quatre pots d'eau bouillante; il se fait une vive effervescence. La matière acquiert en peu de temps un degré d'épaississement considérable, je place la terrine sur un feu bien doux, je l'entretiens ainsi pendant 10 à 12 heures, après quoi, je verse encore quatre pots d'eau bouillante dans la terrine pour bien délayer la matière, ensuite je jette le tout sur une toile ferrée, soutenue par un carrelet; quand toute la liqueur est filtrée, je verse à plusieurs reprises de l'eau chaude sur le résidu, jusqu'à ce que j'aie enlevé tout l'acide phosphorique; ce dont on peut s'assurer quand l'eau de la dernière lotion versée sur de l'eau de chaux, ne la blanchit plus. Je mêle toutes les lotions ensemble, & je fais filtrer la liqueur à travers un papier gris; je la sou mets ensuite à l'évaporation dans des vaisseaux de terre vernissée. Lorsqu'elle a acquis un certain degré d'épaississement & de concentration, il faut changer les vaisseaux évaporatoires, & en substituer d'autres d'une matière plus dense; je me sers d'une terrine de porcelaine (une de grès peut suffire); je la place sur un bain de table que j'échauffe d'abord peu à peu, je pousse ensuite le feu assez violemment, & je l'entretiens en cet état jusqu'à la fin de l'évaporation. Quand toute la liqueur est réduite à environ deux pots, je la filtre de nouveau pour la séparer du précipité séléniteux; je lave ce précipité, puis je fais évaporer toute la liqueur jusqu'à siccité, ce qui est assez long; car, lorsque toute la liqueur est parvenue à un certain rapprochement, elle devient huileuse & se dessèche difficilement. Quand elle est dans un état de solidité, je la jette dans un grand creuset de Hesse, que je place dans un fourneau, je l'entouré de charbons embrasés, en observant de ne lui faire essuyer d'abord qu'un coup de feu léger, dans la crainte de perdre la matière, qui ne manqueroit pas de s'élever par dessus les bords du creuset; quand elle ne répand plus d'odeur pénétrante, analogue à l'acide sulphureux volatil, je laisse refroidir le creuset, j'en sépare ensuite la matière qui a acquis alors une forme nitreuse; elle doit peser à peu près une livre & demie: je pulvérise promptement cette masse; car elle attire l'humidité de l'air; je la mêle ensuite avec le tiers de son poids de charbon en

poudre, je fais entrer le tout dans une bonne cornue de Hesse lutée; je la place dans un fourneau de réverbère, au dôme duquel je substitue celui du fourneau lithogéognosie de M. Macquer, afin de pouvoir jeter du charbon par l'ouverture supérieure; je lute à la cornue un grand ballon tubulé à moitié rempli d'eau, j'éleve un petit mur en briques, entre le fourneau & le ballon, pour le garantir de la chaleur. Tout étant ainsi disposé, je commence la distillation par un feu doux, je l'augmente ensuite peu à peu jusqu'à la dernière violence, je le soutiens en cet état jusqu'à la fin de l'opération, qui dure environ 5 heures. Le premier produit de la distillation est un peu d'acide sulphureux-volatile, provenant de la décomposition de la sélénite par le phlogistique: cet acide est suivi d'une matière *phosphorique* très-volatile, qui passe en vapeurs & donne par la tubulure du récipient un jet de lumière vive & de la plus grande beauté. Quand la cornue est poussée au rouge blanc, une partie du *phosphore* distille goutte & se fige dans l'eau du récipient sous la forme d'une cire un peu rougeâtre; l'autre partie passe en vapeurs qui se condensent à la superficie de l'eau du ballon, ce qui forme une peau plus ou moins épaisse, de couleur rouge. La distillation finie, je laisse tomber le feu: quand les vaisseaux sont refroidis, je délute le ballon, je fais tomber dans l'eau du récipient ce qui s'étoit attaché à son col & à celui de la cornue, je verse ensuite tout ce qui est contenu dans le ballon dans une terrine de terre, je fais entrer le *phosphore*, qui surnage sur l'eau, & celui qui est sous la forme de cire, dans une bouteille à moitié remplie d'eau: je mets un bouchon de papier sur la bouteille, je la place ensuite dans un bain-marie, dont l'eau ne doit pas être poussée jusqu'à l'ébullition; je laisse la bouteille dans l'eau chaude pendant près de 2 heures, pendant lequel temps le *phosphore* s'y liquéfie & se réunit en masse. Je le verse en cet état dans une terrine remplie d'eau, en observant de plonger le col de la bouteille dans l'eau, avant de verser le *phosphore*; sans cette précaution, il s'enflammeroit, & on courroit risque d'en être estropié. Le *phosphore* se fige aussitôt, je le découpe dans l'eau avec des ciseaux en petits morceaux longs & déliés, que je fais entrer dans des tubes de verre remplis d'eau, & dont une de leur extrémité est bouchée avec du liège. Quand tous les tubes sont remplis de *phosphore*, je les place au bain-marie dans une cucurbitte de verre: je fais chauffer l'eau presque jusqu'à l'ébullition, je l'entretiens dans cet état pendant 4 à 5 heures. Dans cette opération, le *phosphore* se liquéfie & se réunit en masse dans le fond des tubes. Comme la matière *phosphorique* est plus lourde que les hétérogénéités avec lesquelles elle est unie, elle s'en débarrasse peu à peu, ce qui produit la purification du *phosphore*. En effet, on trouve à la partie supérieure des tubes, une matière rouge, qui est du *phosphore*, à demi

452 O B S E R V A T I O N S S U R L A P H Y S I Q U E ;
décomposée par la combustion unie à une petite portion de fer ,
tandis que le *phosphore* pur , transparent & presque sans couleur ,
occupe la partie inférieure. Lorsque tous les tubes sont refroidis ,
j'en fais sortir le *phosphore* , qui a pris la forme de petits cylindres.
Cette opération produit ordinairement 5 onces de *phosphore* de la
plus grande beauté , & environ 2 onces de *phosphore* de couleur
rouge , chargé d'hétérogénéité.

R E M A R Q U E S.

1°. Il n'est pas indifférent d'employer à la préparation du *phosphore* indiffinément les os de tous les animaux. J'ai remarqué que ceux des jeunes ne donnoient pas autant d'*acide phosphorique* que ceux d'un animal fait. M. Rouelle a reconnu que la corne de cerf en fournissoit plus que les os. Pour moi , je donne la préférence aux os de pieds de mouton , non-seulement parce qu'il est très-aisé de s'en procurer , même à vil prix , mais aussi , parce que l'expérience m'a démontré qu'ils étoient abondamment pourvus d'*acide phosphorique*.

2°. Il faut apporter quelque précaution dans la calcination des os , dont on veut extraire l'*acide phosphorique*. C'est mal-à-propos qu'on a recommandé de les pousser jusqu'au blanc ; car , en leur faisant éprouver un coup de feu violent , une partie de leur *acide phosphorique* , passant à l'état de *phosphore* , se dissipe par la combustion , comme j'ai eu occasion de le remarquer. Faisant , un jour , calciner une assez grande quantité d'os sous la cheminée de ma cuisine , un de mes élèves , fort effrayé , vint me dire que le feu étoit à la cheminée , j'accourus , & après avoir examiné l'intérieur de la cheminée , je remarquai que la flamme n'étoit point le produit de la combustion de la suie , mais qu'elle étoit due à l'*acide phosphorique* des os , lequel venant à rencontrer du phlogistique dans la calcination , passe à l'état de *phosphore* , l'enflamme ensuite en répandant une lumière vive & légère de couleur de l'iris. C'est pour éviter cette perte , que je conseille de ne faire que légèrement calciner les os , à un feu modéré & seulement capable de détruire la substance animale.

3°. La propriété que j'ai reconnue à l'*acide phosphorique* , de précipiter l'eau de chaux , en m'offrant un moyen sûr de reconnoître quand la matière osseuse est épuisée de cet acide , m'a aussi fait faire quelque réflexion sur sa nature. L'analogie de cet acide avec l'étincelle électrique , avec cet esprit minéral des eaux acidules , & avec ce que les chymistes pneumatiques appellent *air fixe* , vient à l'appui de

SUR L'HIST. NATURELLE ET LES ARTS. 1453
de ce que j'ai avancé sur le *gas*, dans mon *Traité des eaux Minérales de la Lorraine*.

4°. Je me suis assuré que les hétérogénéités qui se trouvent dans le *phosphore*, & qui constituent sa couleur rouge, étoient dues à une portion de fer réduit dans l'état de chaux, par la combustion involontaire d'un peu de *phosphore* pendant sa distillation. Pour cet effet, j'ai fait enflammer du *phosphore* coloré dans un petit creuset avec un peu d'alcali, pour saturer l'*acide phosphorique*; j'ai ensuite jeté un peu d'huile sur le résidu, j'ai laissé brûler l'huile, après quoi, j'ai présenté un barreau aimanté à la matière, une partie en a été attirée.

5°. La matière restée dans la cornue après la distillation du *phosphore*, pesoit environ sept onces & demie, elle avoit une couleur noire, & contenoit quelques petits morceaux de sélénite dans l'état de vitrification. Cette matière noire, jetée sur les charbons ardents, donnoit encore quelques signes de la présence du *phosphore*, elle n'avoit plus la propriété de brûler avec flamme, comme la poudre de charbon ordinaire, ce qui prouve la décomposition du charbon par l'*acide phosphorique*, qui le réduit presque à l'état terreux.

6°. J'ai fait sécher la matière osseuse dont j'avois retiré l'*acide phosphorique* par le moyen de l'*acide vitriolique*; elle s'est trouvée peser 9 livres & demie; poussée à la calcination & délayée ensuite dans l'eau, elle a pris corps à la manière du plâtre, ce qui est propre aussi à la sélénite calcaire.

7°. On peut encore tirer parti de cette sélénite calcaire, en la faisant bouillir dans une lessive chargée d'alcali fixe, l'*acide vitriolique* ayant plus d'affinité avec l'alcali, qu'il n'en a avec la terre des os, abandonne cette dernière pour s'unir à l'alcali avec lequel il forme le tartre vitriolé, la terre devenue libre, étant bien lavée, peut être employée à faire des coupelles.

O B S E R V A T I O N

Sur l'Ouistiti, espèce de Sagouin;

Par M. SIRET.

M. le Marquis de Néelle, au mois de février dernier, mit deux petits ouistitis mâle & femelle dans un petit cabinet éclairé par une seule petite fenêtre exposée au midi: comme ces animaux sont très-sensibles au froid, il eut soin d'y faire entretenir, par le moyen

Tome XII, Part. II, DÉCEMBRE 1778.

M m m

OBSERVATIONS SUR LA PHYSIQUE;
 d'un poële, une chaleur de 30 à 35 degrés du thermometre de Réaumur : à la fin de juin, il porta ces animaux à Rouen, où il étoit appelé par ses affaires : il les fit mettre dans une grande cage à perroquet, & on présume que ce fut dans cette cage qu'ils s'accouplèrent ; car on les surprénoit souvent à se faire des caresses.

On les rapporta à Paris le 15 juillet, & on les mit dans un cabinet de glaces exposé au nord : vers le 15 août, on fut surpris de voir sur l'épaule du mâle & de la femelle un petit animal sans poil qui ne ressembloit aucunement à des ouistitis : ces petits animaux étoient si fort attachés au dos de leurs parens que, malgré les sauts prodigieux qu'ils faisoient dans le cabinet pour parvenir à un stors sur lequel ils se plaisoient, ces petits ne se dérogeoient point : souvent la mere les portoit tous les deux, mais plus souvent le pere en avoit un.

Le poil leur est venu dans l'espace d'un mois, & la mere les a allaités environ deux mois : on a remarqué que la mere aimoit moins ses petits que le pere : lorsque celui-ci s'appercevoit que la femelle n'en prenoit pas assez de soin, il l'avertissoit par un cri, & si elle ne lui obéissoit pas, il la battoit. Au bout de deux mois, que ces petits ont été fevrés, la mere a essayé de les accoutumer à se passer d'elle, & pour s'en défaire, elle leur donnoit des coups de patte lorsqu'ils étoient sur son épaule pour les forcer de se détacher ; lorsque cela ne suffisoit pas, elle se couchoit & se tournoit lentement sur le dos jusqu'à ce que les petits fussent parvenus sur son ventre ; alors elle les battoit & les arrachoit de dessus elle ; mais aussi-tôt le pere venoit les reprendre & les charger sur son dos.

Un jour, tandis que les ouistitis gambadoient & sautoient du stors en bas & d'en bas sur le stors, un des petits tomba ; M. de Néelle le crut mort, parce qu'effectivement il ne donnoit aucun signe de vie : M. le Marquis de Néelle entra dans le cabinet & prit ce petit pour le fecourir, le pere, furieux, se jetta sur lui & ne cessa de se plaindre que lorsque le petit fut remis à la place où il étoit tombé ; alors le pere le ramassa, le chargea sur son dos & recommença à gambader de plus belle.

Aujourd'hui ces petits animaux mangent seuls, & ressemblent parfaitement à leur pere & à leur mere : il leur a fallu plus de deux mois pour acquerir cette ressemblance : voyez ce que dit M. de Bomare, dans son Dictionnaire.

Il faut observer que M. le Marquis de Néelle, très-curieux d'animaux, avoit depuis long-temps le projet d'éprouver si ceux-ci peupleroient en France : il les nourrissoit de fruits, de compotes, de biscuits, d'œufs à l'eau, & de temps en temps on leur donnoit des œufs durs, mais rarement.

L E T T R E

Sur un Enfant monstrueux ;

Par M. DE MAGELLAN, de la Société Royale de Londres.

J'AI été ce matin avec M. l'Abbé Fontana, (18 août 1778), voir un monstre singulier, dont la femme d'un négociant de cette ville vient d'accoucher, deux heures après avoir été délivrée d'un premier enfant bien formé & constitué comme l'est un enfant ordinaire. Le second, ou plutôt le monstre par excès, n'a qu'un seul corps, surmonté de deux cols & de deux têtes. Son sexe est féminin. Ce qu'il y a réellement de singulier, c'est que dans ce seul corps il y a deux cœurs, dont l'un beaucoup plus grand & plus gros que l'autre. Il a en outre deux especes de diaphragme & deux estomacs; mais, après une certaine longueur, les deux intestins se réunissoient en un seul. La grandeur & la perfection des membres de ce monstre, sont en tout semblables à ceux des autres enfans qui viennent à terme. Nous l'avons examiné attentivement chez M. Sheldon, un des plus célèbres anatomistes de cette ville.



REMARQUES PARTICULIERES

Sur le vice des Maladies Vénériennes, qui prouvent qu'elles participent d'une nature épidémique, &c. ;

Par M. NOEL, Membre du Collège & de l'Académie Royale de Chirurgie de Paris, &c.

LES sentimens des auteurs, sur l'origine du mal vénérien en Europe, ont été très-partagés, & l'on fait qu'Astruc & ses sectateurs prétendent qu'il avoit été apporté de l'Amérique par la flotte de Chrystophe Colomb en 1493, ou en 1494 ; l'on fait aussi que depuis, le docteur Sanchez a prouvé, que Colomb ne pouvoit avoir apporté la vérole, puisqu'elle existoit déjà en Europe avant le retour des voyages du Nouveau Monde, & qu'elle avoit commencé, au contraire, par une épidémie qui ravagea, presque dans le même temps, l'Espagne, la France, l'Italie, & le Nord ; ce dernier auteur cite même, en faveur de son système, l'autorité de plusieurs médecins qui écrivirent peu après la naissance de cette maladie, comme Marcellus Cumanus, Joannes Widman, Gaspar Torilla, Bartholomæus Montagnana, Antonius Benivenius, Fracastor, de Vigo, Wendelius Hock, Jacobus Cataneus, Petrus Topolinus, Joannes Almenar, & Martius Brocardus, &c. Tous assurent positivement que la vérole a commencé par une épidémie, qui se communiquoit le plus souvent sans l'acte du coit ni aucun commerce impur. Quoique l'on n'ait pas fait toute l'attention que méritent ces passages historiques & pathologiques, parce que ces maladies ont beaucoup changé de caractère qu'elles avoient autrefois ; il n'est pas moins vrai qu'elles participent encore d'une nature épidémique, ainsi que les observations suivantes me l'ont prouvé, long-temps avant même que j'eusse connoissance de l'ouvrage de M. Sanchez.

Depuis l'année 1766, jusqu'à 1773, ayant été occupé dans l'Hôpital militaire de Nanci au traitement des soldats vénériens, dont le nombre étoit chaque jour depuis 150, jusqu'à 200 malades, j'ai remarqué constamment que ces soldats, quoiqu'ils fussent de différents âges & tempéramens, qu'ils vinssent de divers régimens & de différentes villes de garnison, qu'ils eussent vu par conséquent différentes femmes gâtées, tous les étés les salles contenoient les trois-

quarts de malades qui avoient la chaude-pisse; pendant les automnes, le même nombre de malades paroïssoit avec des gonorrhées tombées dans les bourfes, & quelques bubons aux aïnes; pendant les hivers, beaucoup de bubons aux aïnes, des chancres sur la verge, pustules, & des dartres véroliques, & presque pas de chaude-pisses primitives. Ces phénomènes se sont manifestés & répétés pendant les sept années que j'ai été attaché à cet Hôpital. Pour les confirmer davantage, j'ai demandé à des chirurgiens de plusieurs autres Hôpitaux militaires, & même à ceux qui m'ont succédé dans celui de Nanci; ils m'ont tous assuré que ma remarque sur le nombre prédominant des mêmes symptômes vénériens, dans certaines saisons, étoit réelle, quoiqu'ils n'eussent pu d'abord imaginer que cela pût dépendre d'une disposition particulière des temps & des saisons.

Depuis peu, je me suis adressé à M. Gardane, chirurgien du roi en sa grande prévôté à Paris, qui a été chargé, conjointement avec M. Gardane, son parent, docteur en médecine de la faculté de Paris, du traitement populaire des vénériens de cette ville; nous avons trouvé dans les registres, qu'il a bien voulu me communiquer de plusieurs années, & dans lesquels les dates & les symptômes vénériens qui y sont inscrits, confirment si parfaitement mes remarques sur l'épidémie de ces maladies, que je me propose d'en dresser une table particulière, que je rendrai publique incessamment.

Les mêmes attentions portées sur les malades que j'ai traités en ville, m'ont donné le même résultat, c'est-à-dire, beaucoup plus de chaude-pisses, & d'autres symptômes vénériens alternativement, suivant les différentes saisons, comme je viens de le dire; mais ce qui achevera de me persuader la disposition épidémique des maladies vénériennes, c'est que pendant l'été de 1769, il y eut, à ma connoissance, dans une petite ville de Province que je me dispenserai de nommer, près de soixante personnes, hommes & femmes mariés, de tous âges & tempéramens, qui eurent la chaude-pisse presque dans le même moment, sans qu'ils eussent eu, à ce qu'ils assuroient, aucun écart à se reprocher, la plupart étant d'un certain ordre & non suspects. Cet événement leur parut même si singulier, qu'ils se le disoient entr'eux comme s'il n'eût été question que d'un simple rhume.

En supposant donc que dans ce fait également certain que les précédens, qu'il y eût eu deux ou trois de ces hommes ou femmes g tés qui eussent pu infecter tous ces malades dans le même moment, désordre qui ne peut guere arriver dans une petite ville sans être vu & su; en admettant d'ailleurs que le virus vénérien soit isolé & indépendant de l'air, il seroit toujours difficile d'expliquer comment des quantités différentes de ce virus, sa plus ou moins grande malignité,

en raison de son ancienneté, des différens âges & tempéramens de ceux qui le communiquent, & de ceux qui le reçoivent, il seroit, dis-je, très-difficile de concevoir pourquoi ce virus produiroit tant des mêmes symptômes vénériens dans les mêmes temps, si les mauvaises qualités de l'air, des temps & des saisons n'y contribuoient.

Personne n'ignore que les temps & les saisons plus ou moins chauds ou froids, secs ou humides, en augmentant ou dérangeant la transpiration insensible des corps, peuvent augmenter ou diminuer aussi l'ardeur de certaines maladies ou fievres déjà formées; mais ils ne produisent jamais à la fois un grand nombre de fievres malignes, putrides, ou rhumes catharreux, &, dans un grand nombre de corps différemment constitués, qu'on ne caractérise ces maladies épidémiques; ainsi, si les observations sur les maladies vénériennes, que l'on vient de rapporter, sont dans le même cas, c'est montrer qu'elles sont en même-temps épidémiques & contagieuses par un contact immédiat; & par conséquent, le sentiment des anciens, sur l'origine de la vérole en Europe, que nous avons cité plus haut, seroit pleinement justifié. On pourroit encore inférer de l'épidémie des maladies vénériennes, qu'elles pourroient quelquefois se gagner par la cohabitation entre des personnes saines, ce qu'on n'a pu cependant jusqu'ici affirmer ni nier absolument, parce qu'il est d'ailleurs très-rare que ceux qui se trouvent dans le cas, n'aient pas eu quelques écarts à se reprocher, & sur lesquels on a coutume d'attribuer plus volontiers leurs symptômes vénériens.

L'on voit par ces détails, aussi intéressans qu'ils ont été peu examinés jusqu'à présent, qu'il seroit nécessaire que les gens de l'art, qui dirigent les Hôpitaux militaires de vénériens, fissent de nouvelles expériences sur leurs malades: je dis plutôt dans les Hôpitaux militaires qu'à Bicêtre, parce qu'on y est déjà dans l'usage d'y inscrire sur des journaux, le nombre des malades qui y entrent, & les symptômes de vérole dont ils sont attaqués; au lieu qu'à Bicêtre, on n'y reçoit ordinairement que des véroles anciennes & invétérées, sur lesquelles les expériences ne seroient pas également faciles. Sur ces journaux, on inscriroit, non-seulement le nom des malades, leur sexe, mais aussi les especes d'accidens primitifs ou consécutifs, sans oublier leur âge, leur tempérament, le pays, le temps, & les différentes saisons. Combien de fois ils pourroient être exposés aux symptômes primitifs ou consécutifs; savoir même par quelle espece de contact, leur conduite, si c'est avec la même femme ou plusieurs successivement. Le tout étant examiné avec attention, on formeroit des tables pathologiques, d'après lesquelles il seroit possible de juger de la nature des maladies vénériennes; jusqu'à quel point elles sont contagieuses & épidémiques; en quoi l'âge, le tempérament, les saisons & les pays

peuvent les aggraver ou les faire naître. On pourroit même pousser l'expérience jusqu'à inférer de l'humeur infectée de ce vice dans les différentes parties des animaux. Ce travail, qui nous manque, ne laisseroit pas de jeter un jour sur la théorie & la pratique des maladies vénériennes.

NOUVELLES LITTÉRAIRES.

PRIX proposés par la Société Royale de Médecine, dans sa séance publique tenue le mardi 20 octobre 1778, au Collège Royal de France.

I. La société annonce une seconde fois pour sujet d'un prix, qui sera distribué dans la séance publique qu'elle tiendra le premier mardi de carême 1741, la question suivante : *déterminer quel peut être le meilleur traitement de la Rage* (1).

Les auteurs qui concourront, feront attention que l'on ne demande point une théorie sur les causes de la rage, mais que c'est par des faits qu'on doit prouver l'efficacité du traitement qu'on adoptera.

Afin de rendre leurs travaux plus faciles, & pour les empêcher de perdre un temps précieux en recherchant ce qui a été écrit à ce sujet, la société a chargé M. Andry de recueillir les divers procédés employés contre la rage, depuis les temps les plus reculés jusqu'à nos jours, & de les publier dans un Mémoire particulier, qui est imprimé dans le volume de la société (page 104), & qui sera distribué séparément dans cette séance, & à nos correspondans.

(1) M. Andry lut à la séance publique du 13 décembre 1777, une Dissertation intitulée : *Recherches sur la Rage*. La société en fit distribuer un nombre considérable d'exemplaires dans sa séance publique du 20 octobre 1778. M. Andry s'est occupé dans cette Dissertation à indiquer tous les ouvrages qui ont des rapports à l'Hydrophobie, & c'est un excellent catalogue raisonné sur cette matière, & une espèce de Pharmacopée de tous les remèdes employés depuis les temps les plus reculés jusqu'à nos jours, contre cette effroyable maladie. Nous invitons, pour entrer dans les vues sages de la société, ceux qui se proposent de concourir, à lire ces recherches. Elles leur indiqueront les sources où ils doivent puiser, les répétitions à éviter, le point où en est la science & le traitement; c'est à eux à faire un pas de plus. Ces prix multipliés, la noble émulation que la société produit dans ce moment, & que son zèle saura entretenir parmi ceux qui s'occupent de médecine dans le royaume, prouvent la nécessité de multiplier ces différens genres d'observations pour chaque branche de science. Le temps viendra où cette nécessité sera mieux sentie,

Les Mémoires qui concourront, seront envoyés le premier janvier 1781.

M. le Noir, conseiller d'Etat, lieutenant-général de police, à la bienfaisance duquel ce prix est dû, a bien voulu le porter à 1200 livres; afin d'encourager de plus en plus ceux qui s'occuperont de cet objet important.

II. Le sujet du second prix que la société propose, est : *d'établir 1°. par l'analyse chimique, quelle est la nature des remèdes anti-scorbutiques, proprement dits; 2°. par l'observation, quel doit être leur usage & leur combinaison dans les différentes especes & complications, & dans les différens degrés de scorbut.*

Le scorbut est si commun dans les grandes villes, principalement dans les villes maritimes, & les causes qui le produisent sont si multipliées, sur-tout parmi certaines classes d'artisans, qu'on ne sauroit y donner trop d'attention. A la vérité, la médecine peut lui opposer des remèdes efficaces; mais les chymistes n'étant point d'accord sur la nature de ces médicamens, certaines especes de scorbut étant traitées heureusement par les acides, tandis que d'autres ne le sont que par les anti-scorbutiques, proprement dits, plusieurs substances possédant peut-être cette vertu, sans qu'elle ait été jusqu'ici apperçue ou suffisamment établie; enfin, les complications de cette maladie n'ayant pas encore été développées avec assez de soin, la société a pensé que cette question devoit être l'objet des nouvelles recherches annoncées dans le programme.

Les Mémoires qui concourront, seront reçus avant le premier juin 1780. Ce prix, qui est de la valeur de 600 livres, sera distribué dans la séance publique que la société tiendra le premier mardi après la S. Louis de la même année.

III. Le sujet que la société propose pour un troisième prix, est le suivant; *existe-t-il véritablement une fièvre miliary essentielle & distincte des autres fièvres exanthématiques, & dans quelle constitution doit-elle être rangée?*

Les maladies épidémiques peuvent être divisées en deux grandes classes; les unes dépendent de l'intempérie des saisons & de l'influence des climats; les autres reconnoissent des causes étrangères, sont apportées du dehors, & se propagent par contagion. Indépendamment de la facilité avec laquelle ces dernières se communiquent, on a observé que certaines constitutions favorisent leur développement.

La peste, la petite-vérole & la rougeole, doivent être rangées dans cette seconde classe. Elles ont un caractère particulier qu'elles donnent à toutes les maladies avec lesquelles elles se compliquent; leur marche est constante, & plusieurs de leurs symptômes sont invariables.

invariables. C'est pour cette raison qu'on les a appellées *Fievres essentielles*, existantes par elles-mêmes ; & SUI GENERIS.

La fièvre miliaire a été regardée jusqu'ici comme appartenant à la même classe. Quoique cette opinion soit celle de *Fanton*, d'*Allioni* & des meilleurs auteurs, on peut y opposer les réflexions suivantes.

La miliaire est peut-être de toutes les fièvres celle qui a le moins de constance dans sa marche & dans ses symptômes ; l'éruption qui l'accompagne n'a point de périodes fixes ; lorsqu'elle se complique avec d'autres maladies, elle semble en emprunter la forme, loin de leur imprimer son caractère. Plusieurs médecins instruits, révoquent d'ailleurs en doute si elle est contagieuse. On a cru remarquer que c'est dans une constitution mixte, tenant de la catharrale & de la bilieuse, qu'elle paroît le plus souvent ; & que les maladies avec lesquelles elle a le plus de rapport, participent toujours de la nature des affections bilieuses & catharrales.

Si ces considérations étoient fondées, la miliaire ne seroit point une maladie essentielle.

Tel est l'état de la question que la société propose, d'après l'invitation de M. le *Pecq de la Cloture*, notre associé à Rouen. Ce médecin, connu très-avantageusement du public, par un recueil d'observations sur les maladies qui ont régné aux environs de cette ville, a décrit dans le second volume de son ouvrage plusieurs fièvres miliaires épidémiques, sur la nature desquelles il desireroit être éclairé par ses confrères. En conséquence, il a destiné une somme de 300 livres pour ce prix, qui sera distribué en 1779 dans la séance publique de la Saint-Louis.

Les Mémoires qui concourront seront envoyés avant le premier juin de la même année.

IV. La société propose pour sujet d'un quatrième prix : *De déterminer par un nombre suffisant d'observations & d'expériences exactes, si les maladies contagieuses, principalement la petite-vérole, peuvent se transmettre par l'intermède de l'air.*

Il est facile de sentir toute l'importance de cette question ; mais on aperçoit en même-temps combien il est difficile de la résoudre. Les uns regardent l'air comme le foyer de toutes les maladies contagieuses ; les autres pensent qu'il ne se charge point de miasmes ou de levain capable de les produire ; ce qui a rendu jusqu'ici toutes les expériences équivoques, c'est que les moyens de communication étant très-multipliés, lorsqu'on en admet un, on ne peut assurer que les autres n'y ont pas contribué pour quelque chose. C'est ce point qui a sur-tout

462 OBSERVATIONS SUR LA PHYSIQUE,
besoin d'être éclairci. On prendra les plus grandes précautions pour écarter tous les doutes qu'on pourroit élever à ce sujet.

Ce prix, de la valeur de 300 livres, est dû à la générosité de M. *Raft*, célèbre médecin de Lyon. Les Mémoires feront remis avant le premier janvier 1780, & le prix sera distribué dans la séance publique, qui se tiendra le premier mardi de carême de la même année.

V. La société propose pour sujet d'un cinquième prix : *D'indiquer la meilleure méthode pour guérir promptement & sûrement la gale, contractée par communication, comme il arrive dans les casernes, dans les ateliers, dans les hôpitaux & dans les prisons.*

Il ne s'agit point ici de cette espèce de gale qui, ayant été négligée dans son principe, devient plus rebelle à raison de son ancienneté & de ses complications, & qui demande alors un traitement long & méthodique, mais de celle qui est le produit d'une infection récente, & qui ne présente aucun mauvais caractère. Cette maladie n'est pas seulement incommode; outre qu'elle porte avec elle quelque chose de hideux, elle peut avoir des suites fâcheuses, en altérant peu-à-peu les humeurs; elle rend d'ailleurs ceux qui en sont atteints, moins propres à remplir les fonctions de leur état. Si l'on trouvoit un moyen capable de la guérir dès sa naissance, on parviendroit peut-être à la détruire entièrement.

VI. La société propose pour sujet d'un sixième prix : *De faire connoître le moyen le plus prompt, le moins dispendieux, & en même-temps le plus sûr pour guérir la gonorrhée virulente, & pour prévenir les accidens qui en sont ordinairement les suites.*

Personne n'ignore les ravages affreux que les maladies vénériennes font tous les jours, malgré les secours multipliés qu'on leur oppose. Le symptôme dont il s'agit ici, quoique léger en apparence, est cependant un des plus dangereux par sa résistance aux meilleurs remèdes, par les accidens qui l'accompagnent, & par les inconvénients qu'il laisse souvent après lui. Les soldats, les ouvriers, les gens du peuple, plus exposés à chercher le plaisir dans des sources impures, sont aussi plus fréquemment les victimes d'un mal contre lequel ils n'ont pas toujours la facilité de se procurer des secours assurés, compatibles avec leurs travaux, & proportionnés à leurs facultés.

On ne doit pas se proposer de faire des dissertations sur les deux questions précédentes. La société demande des procédés clairs & une méthode simple, dont les succès soient confirmés par un nombre suffisant d'observations. Elle avertit les auteurs, que l'on constatera par des expériences, les effets des différens moyens qui seront indiqués.

Les Mémoires qui concourront, seront envoyés avant le premier juin 1779. Ces deux prix, chacun de la valeur de 300 livres, &

qui seront distribués dans la séance publique de la Saint-Louis de la même année, sont dûs à la bienfaisance de M. le marquis de *Crenolles*, brigadier des armées du roi.

Les Mémoires seront adressés, *francs de port*, avec des billets cachetés, contenant le nom de l'auteur, & portant la même épigraphe que le Mémoire à M. *Vicq d'Azyr*, secrétaire perpétuel de la société royale de médecine, rue du Sépulcre, à Paris.

Les séances publiques de la société royale auront lieu dorénavant le premier mardi de carême, & le premier mardi après la fête de la Saint-Louis.

Travaux proposés aux médecins & physiciens régnicoles & étrangers, par la société royale de médecine dans sa séance publique, tenue le mardi 20 octobre 1778, au collège royal de France.

Indépendamment des prix que la société propose dans cette séance, elle croit devoir annoncer au public les recherches qu'elle a commencées sur la topographie médicale du royaume, sur les eaux minérales & médicinales, sur les maladies des artisans, & sur les maladies des bestiaux. Elle espere que les médecins & physiciens régnicoles & étrangers voudront bien concourir à ces travaux utiles, qui seront continués pendant un nombre d'années suffisant pour leur exécution. La compagnie fera dans ses séances publiques une mention honorable des Mémoires & observations qui lui auront été envoyés sur ces différents objets; & elle donnera aux auteurs des témoignages authentiques de sa satisfaction & de sa reconnoissance.

I. Sur la description topographique & médicale de la France.

La société a senti combien il seroit important d'avoir un plan topographique & médical de la France, dans lequel le tempérament, la constitution & les maladies des habitans de chaque province ou canton seroient considérés relativement à la nature & à l'exposition du sol; en conséquence, elle offre le plan de travail suivant.

Pour donner la description topographique d'une ville ou d'un canton, & pour déterminer l'influence d'un climat sur les hommes & sur les animaux qui l'habitent, il faut considérer :

1°. La nature du sol, & indiquer s'il est sablonneux, pierreux, argilleux, sec ou humide. Si en fouillant on y trouve des mines, quelle est leur nature, & quelles sont les couches que l'on rencontre en creusant à une certaine profondeur ?

2°. Quelle est sa longitude & sa latitude; quelle est son exposition en général, & quelle est sa hauteur relativement au niveau de la mer ? S'il est situé sur la côte, s'il est bas ou élevé ?

3°. Quels sont les vents qui y dominent ? Soufflent-ils dans certaines saisons, & à des périodes déterminées ?

4°. On dira si c'est un pays de montagnes ou de plaines; s'il est coupé par des fleuves ou par des rivières; quelle est leur direction, & si elles sont sujettes à des inondations? Y trouve-t-on des étangs, & le terrain est-il couvert de forêts? Y a-t-il des marais qui se dessèchent en été, & en sort-il des exhalaïsons putrides?

5°. Quelle est la qualité des eaux qu'on y boit; leurs sources sont-elles abondantes, profondes ou superficielles? Y en a-t-il de minérales, & quel usage en fait-on? Il est sur-tout important de fixer son attention sur les eaux qui y servent de boisson ordinaire. Celles qui coulent des montagnes, sont en général les plus pures & les plus limpides; les eaux de sources sont ensuite les meilleures; l'on peut donner le troisième rang à celles des rivières. Les eaux des puits & celles qui croupissent, sont les plus mauvaises. Les eaux thermales pures, comme celles de Plombières & de Dax, approchent du degré de pureté de l'eau distillée. Lorsque l'on compare l'eau prise sur le bord des rivières, dans les endroits où leur cours est peu rapide, ou dans ceux qui sont exposés à l'ombre, avec celle que l'on puise au milieu de leur courant, on y trouve une très-grande différence. Les eaux des petites, & même des grandes rivières, ont communément un goût fade qui leur est communiqué par les substances végétales & animales en putréfaction. Cet inconvénient augmente dans les grandes chaleurs de l'été, à mesure que les eaux baissent; aussi, le résidu que l'on obtient par l'évaporation des eaux de sources & de celles des torrens, est-il toujours plus ou moins blanc, & ne change-t-il presque point au feu; tandis que le résidu des eaux de rivières a toujours une couleur plus ou moins foncée, à cause d'une matière extractive qui y est dissoute, & qui a produit, en brûlant, une espèce de charbon. Les eaux des puits peu profonds & creusés dans de nouvelles couches, offrent les mêmes phénomènes dans l'analyse. C'est par rapport à cette matière extractive & putride, que les eaux des lieux marécageux & des tourbières, telles qu'on en trouve dans les Landes de Bordeaux & dans quelques cantons de la Flandre & de Westphalie, sont si désagréables au goût, & si mal-saines. Les eaux de puits, outre qu'elles sont dures & crues, lorsqu'on les boit nouvellement puisées, causent quelquefois des coliques d'estomac & d'entrailles assez vives: on a observé qu'elles perdent cette dangereuse propriété, lorsqu'elles ont été exposées pendant vingt-quatre ou trente-six heures au grand air, dans des vaisseaux de terre propres & bien évafés; alors elles conservent, tout au plus, une vertu légèrement purgative, & qui est toujours en raison des matières salines, & sur-tout des sels marins & nitreux déliquescens qu'elles contiennent. Les eaux qui ont contracté quelque mauvaise odeur pour avoir croupi, ou pour avoir

coulé à l'ombre sur un terrain plein d'herbes ou vaseux, perdent encore plus aisément leurs mauvaises qualités en les faisant chauffer, en les exposant ensuite à l'air libre pendant un ou deux jours, & en les filtrant après dans des fontaines sablées (1). En général, lorsqu'une eau n'a point d'odeur, qu'elle n'est ni fade ni amère, qu'elle dissout bien le savon, & que les légumes s'y cuisent avec facilité, on peut la regarder comme pure & bonne à boire.

6°. En faisant l'histoire topographique d'un canton, on observera si le ciel y est serein ou nébuleux, si les orages y sont fréquens, si l'on y voit beaucoup de brouillards; s'ils ont de l'odeur, & dans quelle saison ils en ont le plus. Dans les lieux bas, & sur-tout dans ceux qui sont entourés de montagnes, l'on voit quelquefois, le soir, & plus souvent encore le matin, des brouillards blancs, épais, & assez semblables à du duvet fin; ils ne s'élèvent qu'à une certaine distance de la terre. Il seroit important d'observer comment on en est affecté; & sur-tout si les animaux en souffrent, lorsqu'ils paissent quelque-temps dans les champs ou dans les prés qui en sont couverts.

7°. Les pluies y sont-elles abondantes ou régulières; & quel rapport ont-elles avec les autres météores?

8°. Quelles sont les plantes potageres ou médicinales qui y croissent? La force de la végétation y est-elle considérable? Ordinairement la vigueur des animaux est en même proportion.

9°. Quels sont les grains que l'on y cultive? comment les cultive-t-on? quelles sont les maladies de ces grains, & à quoi les attribue-t-on?

10°. On fera connoître le tempérament des habitans, leur boisson (2), leur maniere de se nourrir & de se vêtir, leurs habitudes & leurs mœurs, leurs occupations, la construction de leurs maisons, les maladies les plus ordinaires aux enfans, aux hommes, aux femmes & aux filles. On dira si ces dernières sont réglées de bonne heure, & à quelle époque elles cessent de l'être. On fera une attention spéciale aux maladies particulières, dont certains ouvriers sont principalement affectés.

11°. Enfin, il fera bon de marquer quelles sont les espèces d'insectes

(1) La société a pensé qu'il étoit utile de faire connoître & de répandre dans les provinces ces différens procédés, au moyen desquels on peut facilement & sans dépense corriger les mauvaises qualités des eaux qui servent de boisson aux habitans de certains cantons.

(2) Dans les pays de vignoble, les pauvres habitans sont plus exposés à boire de l'eau que dans les provinces où la biere & le cidre sont en usage. On indiquera les bons & les mauvais effets qui peuvent résulter de la nature & de l'excès de ces boissons.

466 **OBSERVATIONS SUR LA PHYSIQUE,**
les plus communes dans un pays. On indiquera quels sont les autres animaux qu'on y rencontre. On insistera principalement sur ce qui concerne les bestiaux, à quel usage les emploie-t-on, combien travaillent ils de temps dans la journée? Les bêtes à laine parquent-elles ou non? si elles parquent, depuis quand, & jusqu'à quand? enfin, à quelles maladies les bestiaux sont-ils sujets?

II. *Sur l'analyse des Eaux minérales.*

L'analyse des eaux minérales, dont le roi a attribué la connoissance à la société, est une des recherches chimiques qui exige le plus de ressources dans l'esprit de celui qui s'y applique. Les principes suivans serviront de guides à ceux qui se livreront à ce travail.

1°. Il faut déterminer la pesanteur de l'eau que l'on examinera, à l'aide d'un aréometre, & sa température par le moyen d'un bon thermometre. Mais il est en même-temps nécessaire de connoître celle de l'air; ce que l'on fait en se servant de deux thermometres de comparaison. On doit, afin d'éviter toute erreur, répéter l'expérience à différentes heures du jour.

2°. On distinguera la couleur de l'eau, son degré de transparence, sa saveur & son odeur. On examinera si elle dépose quelque sédiment lorsqu'on la conserve dans des bouteilles, quelle est la couleur, la quantité & la nature de ce sédiment.

3°. On éprouvera si l'eau verdit le sirop de violettes.

4°. On essaiera s'il se fait un précipité, lorsqu'on y jette de l'huile de tartre par défaillance: on connoîtra la quantité & de la couleur du précipité.

5°. On versera dans l'eau quelques gouttes de dissolution d'argent, faite par l'acide nitreux. Lorsque la liqueur devient légèrement trouble & de couleur d'opale, & qu'il se dépose une matière sous la forme de petites écailles blanches, c'est un indice de la présence de l'acide vitriolique dans l'eau; car ce dépôt n'est que du vitriol de lune. Si, au contraire, l'eau minérale devient d'un blanc mat par l'addition de la dissolution d'argent, & qu'il se forme un précipité en flocons blancs, c'est une preuve que l'acide marin est contenu dans l'eau; car ce dépôt est un sel marin d'argent ou lune cornée.

6°. L'infusion de noix de galles, versée dans une eau minérale, sert à découvrir la présence du fer: l'eau prend alors une couleur plus ou moins rougeâtre, pourpre ou violette.

7°. On découvre les matières sulphureuses ou phlogistiquées dans l'eau minérale, en y plongeant une lame d'argent.

8°. Pour connoître l'existence & la nature des différens gas, dont l'eau peut être imprégnée, il faut remplir une bouteille de cette eau, lier au col de la bouteille une vessie flasque, & chauffer ensuite pour donner lieu au dégagement de l'air qui peut s'y trouver. On doit faire passer le gas que l'on aura obtenu, dans une bouteille pleine de teinture de tournesol & agiter le mélange ; si la teinture ne change pas de couleur, & si aucune portion du fluide aërisforme n'est absorbée, il faut renverser la bouteille & présenter à l'orifice une bougie allumée ; si la vapeur qui s'éleve de la bouteille s'enflamme, c'est une preuve que l'eau contenoit un gas inflammable. Si au contraire, la vapeur ne s'allume pas, même lorsqu'on plonge la bougie dans la bouteille, c'est que le fluide aërisforme est, ou de l'air pur, ou de l'air méphitique. Dans le premier cas, la bougie continue de brûler dans la bouteille ; dans le second, la bougie s'éteint. Lorsque le fluide aërisforme, qu'on fait passer dans la teinture de tournesol, la change en rouge, ce fluide est l'acide crayeux ou l'air fixé de M. *Priestley* ; mais comme il est souvent mêlé avec l'air commun, il faut agiter afin que l'eau absorbe l'acide. On détermine ensuite facilement la quantité d'air pur que l'eau n'a pas absorbée.

9°. On fait évaporer lentement dans un vaisseau de verre ou d'argent, dix à douze pintes d'eau minérale qu'on réduit à une pinte, ou qu'on rapproche jusqu'à ce qu'il se soit formé au fond du vaisseau un précipité sensible ; on filtre alors pour séparer l'eau du précipité.

10°. On doit examiner la saveur de l'eau minérale rapprochée ; essayer si elle verdit le sirop de violettes, & si elle fait effervescence avec les acides ; ce qui indique qu'elle contient un alcali ; car, ce sont ordinairement les alcalis & la terre calcaire qui communiquent à l'eau la propriété de verdir le sirop de violettes ; mais lorsque l'eau a été bien rapprochée par l'évaporation, on est assuré que toute la terre calcaire est précipitée.

11°. En continuant d'évaporer l'eau lentement & par degrés, on obtient les sels qu'elle contient ; ceux qu'on y trouve le plus ordinairement sont :

Le sel de Glauber : il cristallise en petites aiguilles qui s'effleurissent à l'air ; il a une saveur amère ; il ne peut être décomposé par l'alcali fixe, & il fournit, avec la dissolution d'argent, un précipité de vitriol de lune.

Le sel fébrifuge de Sylvius : il cristallise en cubes ; il ne peut être décomposé par l'alcali fixe ; mais l'huile de vitriol en dégage de l'esprit de sel marin ; & la dissolution d'argent est précipitée en flocons blancs ou lune cornée par ce sel.

Le sel d'Epom ou de Sedlitz : il cristallise en aiguilles comme le sel de Glauber, mais les cristaux ne s'effleurissent point à l'air. Ils ont

une saveur fort amere ; ce sel est précipité par l'alcali fixe. Mais ce précipité étant calciné ne se convertit point en chaux vive. La dissolution d'argent est troublée par le sel d'Epſom, & il s'en précipite un vrai vitriol de lune.

Le sel marin calcaire : ce sel ne prend point de forme réguliere ; il ne se manifeste jamais que lorsque la liqueur est presqu'entièrement évaporée. Il a une saveur très-amere ; il est précité en blanc par l'alcali fixe, & le précipité n'est que de la craie qui prend par la calcination les caracteres de la chaux vive. L'huile de vitriol versée sur le sel, en dégage de l'esprit de sel marin fumant, & la dissolution d'argent est précipitée en lune cornée.

Le vitriol martial se trouve rarement dans les eaux minérales. Lorsqu'il s'y rencontre, il cristallise en petites aiguilles verdâtres d'une saveur stiptique. Ces cristaux se décomposent au feu & deviennent rouges. L'alcali fixe précipite ce sel avec une couleur jaune, verdâtre ; l'alcali phlogistique en dégage du bleu de Prusse, & l'infusion de noix de galles lui fait prendre une couleur pourpre ou violette.

L'alcali fixe : il ne se cristallise point, & se trouve mêlé avec le sel marin calcaire dans les dernières portions de la liqueur. On le reconnoît par la couleur verte qu'il communique au sirop de violettes ; en l'unissant à différens acides, on en détermine l'espece par les sels neutres qu'il forme.

Il arrive souvent que les dernières portions d'une eau minérale qu'on a fait évaporer, sont dans l'état d'une eau mere-saline qui ne fournit point de cristaux. Il faut pousser l'évaporation jusqu'à dessécher le résidu, que l'on fait ensuite dissoudre dans de l'esprit de vin, & en procédant par une évaporation lente, on sépare facilement tous les sels qui cristallisent les uns après les autres.

12°. On prend le précipité resté sur le filtre dans l'opération, n° 9. Il est ordinairement composé de terre calcaire & de sélénite. Souvent il contient du fer ; ce qu'on reconnoît par la couleur jaune ou brune, pour séparer ces différentes matieres, on lave le précipité avec du vinaigre distillé, ayant soin d'en ajouter jusqu'à ce qu'il ne fasse plus d'effervescence, & qu'on n'aperçoive plus de dissolution s'opérer. On filtre la liqueur & on pese le résidu. Le déchet qu'il a éprouvé vient de la terre calcaire que le vinaigre a dissoute.

En évaporant la liqueur, on obtient un sel en aiguilles soyeuses formées par l'union du vinaigre avec la terre calcaire.

Si la portion qui reste sur le filtre contient du fer, on peut le séparer en versant dessus un peu d'esprit de sel marin affoibli. Il ne reste ordinairement que de la sélénite.

Les expériences que nous venons de détailler ne sont pas les seules que

que l'on puisse tenter; c'est aux lumières du chymiste qui fait l'analyse, à suppléer à ce qu'on a pu oublier, ou à tenter les expériences qui ne sont applicables qu'à quelques eaux minérales que l'on trouve plus rarement.

Il seroit à désirer que les personnes qui s'occuperont de l'examen des eaux minérales, voulussent bien voir aussi quel est le sédiment qui se trouve dans leurs sources ou fontaines, & les matières qui s'en élèvent en se sublimant, & qu'elles donnassent en même temps l'histoire naturelle du terrain dans lequel sourdent ces eaux & celles des montagnes les plus voisines, dont on peut croire qu'elles descendent.

Il ne suffit pas que la chymie nous éclaire sur la nature des principes que l'on trouve dans les eaux minérales, il faut encore que la médecine-pratique en détermine les propriétés. On indiquera les maladies dans lesquelles l'observation aura prouvé que leur usage aura été salutaire. On indiquera leur dose, leurs effets & la saison dans laquelle on a coutume de les prendre; sur-tout, on évitera de leur attribuer des vertus trop générales, parce qu'en surpassant toute croyance, on n'en mériteroit aucune.

III. *Sur les maladies des Artisans.*

L'académie royale des sciences a rendu à la France & à toute l'Europe un service important, en publiant & conservant à la postérité la description de plusieurs arts & métiers. La société qui se fera toujours honneur de marcher sur les traces de cette illustre compagnie, a pensé qu'elle complétoit ce travail si, en examinant avec le plus grand soin les procédés employés dans des arts, en déterminant ceux qui peuvent être nuisibles, & en indiquant les moyens de prévenir les maux qui y paroissent attachés, elle faisoit, pour la santé des artisans, ce que l'académie a exécuté en faveur de leur industrie. Le Traité de Ramazzini, plus connu depuis qu'il a été traduit, ne peut être regardé que comme une esquisse de ce travail. La société a arrêté dans une de ses séances, tenue le 17 décembre 1776, le plan général qu'elle doit suivre; elle s'en est depuis occupée plusieurs fois, & elle a déjà reçu plusieurs observations qui y sont relatives. La compagnie espere que le public secondera cette entreprise, & elle recevra avec bien de la reconnoissance les Mémoires qui lui seront envoyés à ce sujet. Elle invite les administrateurs & les principaux magistrats des villes à y donner toute leur attention. Les chefs & directeurs des manufactures peuvent sur-tout nous fournir les renseignemens les plus utiles. On prie ceux qui voudront bien y concourir, de s'attacher principalement à un genre de travail, & d'indiquer :

1°. Quelle est la situation de la manufacture, de l'atelier ou de la maison dans laquelle les ouvriers se rassemblent : quelle est sa construction & son étendue ?

2°. Quelle est la nature des eaux qui y sont employées ; quel est le cours des rivières sur lesquelles les manufactures sont établies, & si les habitans y puisent de l'eau pour leurs besoins ?

3°. De quels instrumens les ouvriers se servent, & comment ils en font usage, en ne les considérant toutefois, que relativement à l'économie animale ?

4°. Quelles sont les matières qu'ils emploient ; quel est leur état avant d'être mises en œuvre, ou lorsqu'elles sont en magasin ?

5°. Suivant quels procédés on les traite ; de quelle nature sont les vapeurs qui s'en élèvent, & comment ces substances réagissent sur les travailleurs ?

6°. On observera si les ouvriers sont en grand nombre dans la même salle ; quelle est leur attitude, quels sont leurs principaux mouvemens ; s'ils travaillent long-temps ; quelle est leur nourriture & leur manière de se vêtir ?

7°. Quels sont les organes les plus fatigués chez eux ; quels sont les parties qui reçoivent les premières impressions des causes qui les affectent, & quelles sont les maladies aiguës ou chroniques auxquelles ils sont le plus exposés ?

8°. Enfin, si on a remarqué que les procédés employés dans les différentes manufactures aient influé sur les habitans des villes où elles sont bâties, & si les maladies épidémiques sont devenues quelquefois plus graves par cette raison ?

I V. *Sur les maladies des Bestiaux.*

Presque toutes les maladies aiguës & chroniques dont les bestiaux sont attaqués, portent différens noms, non-seulement dans chaque province, mais encore dans chaque canton. Elles n'ont d'ailleurs jamais été convenablement observées ni décrites. La société, persuadée que ce travail doit être regardé comme la base de l'art vétérinaire, désire que chaque médecin ou physicien lui donne un exposé succinct des maladies dont les bestiaux sont attaqués dans le pays qu'ils habitent, en faisant la plus grande attention à l'influence du climat. La compagnie demande donc qu'on lui envoie, un *tableau des maladies aiguës & chroniques auxquelles les bestiaux de toute espèce sont sujets dans chaque pays ; contenant* 1°. *les noms vulgaires de ces maladies ;* 2°. *leur description ;* 3°. *leur traitement ordinaire ;* 4°. *les causes auxquelles on a coutume de les attribuer.*

Les Mémoires & Observations seront envoyés, *Part franc,* à

M. d'Azir, secrétaire perpétuel de la société royale de médecine, rue du Sépulchre.

Programme de l'académie des sciences, belles-lettres & arts de Lyon.

PROROGATIONS. L'académie devoit distribuer, le 1^{er} septembre, le prix de mathématiques, fondé par M. *Cristin*, consistant en une médaille d'or de la valeur de 300 livres; elle avoit proposé le sujet qui suit : *Trouver des moyens simples de faire une écluse sur une riviere ou sur un canal qui charrie du gravier, de maniere qu'elle ait la propriété d'empêcher ou d'enlever les dépôts qui en interrompent ordinairement l'usage; soit qu'elle tire cette propriété de sa position & de sa construction particuliere, soit qu'elle la tienne de quelques ouvrages adjacens, qui la rendent capables de produire cet effet, sans employer aucune machine. On en exempte le cas d'un torrent qui entraineroit des blocs de pierre.*

L'académie avoit publié qu'elle auroit égard aux difficultés du problème, & que dans le cas où elle ne recevroit aucun Mémoire qui en contint la solution générale, elle décerneroit le prix à celui qui auroit donné des moyens applicables à la pratique, & quelque découverte utile dans cette partie importante de l'architecture hydraulique.

Huit Mémoires ont été admis à concourir. Plusieurs ont paru intéressans; mais ils laissent tous quelque chose à désirer. L'académie, voulant donner aux auteurs, le temps de réformer ou de développer leurs idées, a prorogé ce prix, pour être distribué en 1779, après la fête de Saint Louis, & recevra au concours les suppléments, corrections, aux nouveaux Mémoires, jusqu'au premier avril 1779 seulement.

En conséquence, elle ajoutera à l'énoncé du problème: « Que » l'objet, en général, est de garantir les canaux & leurs écluses de » tout attérissement de sable & de gravier, capable de retarder la navigation, en sorte qu'elle soit libre à leur prise d'eau & à leur embouchure. »

Dans la même séance, l'académie a annoncé, qu'à l'égard du prix proposé par M. de *Fleffelles*, pour la perfection de la teinture de la soie en noir, toutes les expériences n'étant pas encore terminées, elle ne le proclamerait que dans la séance publique de sa rentrée, après les fêtes.

L'académie avoit demandé, pour prix de physique, fondé par M. *Cristin*, qu'elle a distribué en 1776 (1) : *si l'électricité de l'ath-*

(1) Le Mémoire de M. de Thourry, qui a été couronné, est imprimé dans le cahier de juin 1777.

472 **OBSERVATIONS SUR LA PHYSIQUE,**
mosphere a quelque influence sur le corps humain, & quels sont les effets de cette influence? Pour suivre cet objet, l'approfondir & le rendre vraiment utile, elle a proposé, depuis lors, le sujet qui suit : quelles sont les maladies qui procedent de la plus ou moins grande quantité de fluide électrique du corps humain? Quels sont les moyens de remédier aux unes & aux autres?

Le prix sera distribué en 1779, & consiste en une médaille d'or, de la valeur de 300 liv.

C O N D I T I O N S.

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 billet cacheté, qui contiendra la même devise, leurs noms & le lieu de leur résidence. Les paquets seront adressés, francs de port, à Lyon, à M. de la Tourette, ancien conseiller à la cour des monnoies, secrétaire perpétuel, pour la classe des sciences, rue Boissac; ou à M. de Bory, commandant de Pierre-Scize, secrétaire perpétuel pour la classe des belles-lettres; ou chez *Aimé de la Roche*, imprimeur-libraire de l'académie, aux halles de la Grenette.

Aucun ouvrage ne sera reçu au concours, passé le premier avril 1779; le terme est de rigueur. L'académie décernera le prix dans l'assemblée publique qu'elle tiendra après la fête de Saint Louis.

La médaille sera remise à l'auteur couronné, ou à son fondé de procuration.

L'académie n'ayant pas eu la satisfaction de pouvoir décerner le prix des arts, fondé par M. *Christin*, à aucun des Mémoires très-nombreux qui lui ont été adressés sur le sujet qu'elle avoit proposé & continué, concernant *la maniere d'employer les ouvriers, lors des des cessations de travail, &c.*, s'est décidée, quoique à regret, à abandonner un sujet aussi intéressant pour les villes de manufacture, & propose, pour l'année 1780, un prix double, consistant en deux médailles d'or, de la valeur chacune de 300 livres, pour être adjugé au Mémoire qui aura le mieux rempli les vues du problème suivant : *quelle seroit la maniere la plus simple, la plus solide, la plus commode & la moins coûteuse, de paver & de nettoyer les rues, les quais & les places de Lyon?*

Les conditions comme ci-dessus. Aucun Mémoire ne sera admis, passé le premier avril 1780.

Voyage fait par ordre du roi, en 1771 & 1772, en diverses parties de l'Europe, de l'Afrique & de l'Amérique, pour vérifier plusieurs méthodes & instrumens servant à déterminer la latitude & longitude, &c. &c., par MM. Deverdun de La Crenne, commandant la frégate la Flore; le chevalier de Borda, lieutenant des vaisseaux du roi, & Pingré, chanoine régulier de sainte Genevieve, 2 vol. in-4° 1778. A Paris de l'imprimerie royale.

Cet ouvrage, si utile pour son objet, si intéressant par les observations exactes, & multipliées qu'il contient; si nécessaire à tous marins qui naviguent dans les mers qui séparent notre continent de l'Amérique, par des déterminations plus vraies de la position de certains lieux sur mer, par la correction de quantité de fautes des Cartes hydrographiques ordinaires; cet ouvrage, dis-je, qui concourt sous tant de rapports à la perfection de l'art de la navigation, est le fruit des travaux, des fatigues & des observations de trois savans. Le roi chargea, en 1771, MM. de Verdun, Borda & Pingré, d'éprouver en différens endroits sur la Flore, les horloges marines, & tous les instrumens proposés jusqu'alors pour la détermination des longitudes en mer; de multiplier les observations à la mer, afin de rendre la campagne aussi utile qu'elle pourroit l'être au progrès de la navigation; de faire une comparaison raisonnée des avantages & des inconvéniens de toutes les méthodes; d'examiner celles de pratique qui ont été employées jusqu'à présent par les navigateurs, &c. &c.; & de dresser, enfin, des procès-verbaux exacts de toutes les opérations. Quelques vastes que paroissent ces instructions, leurs objets ont été remplis avec autant de sagacité que d'exactitude, par ces hommes célèbres. On connoît déjà leurs travaux dans l'Art nautique, & ce nouvel ouvrage ne pourra que confirmer la réputation qu'ils ont acquise à tant de titres. Le rédacteur en a été M. Pingré, chanoine régulier de sainte-Genevieve, fameux par son voyage à l'Isle Rodrigue pour l'observation du passage de Vénus, par les difficultés & les fâcheux revers qu'il a éprouvés dans cette expédition; par ses observations astronomiques, &c. &c.

Cet ouvrage est divisé en quatre parties. La première, purement historique est, pour ainsi dire, le journal & la relation de ce voyage. L'histoire civile & naturelle des lieux où ils ont relâché, la description des rades où ils ont mouillé, les observations faites dans ces relâches, leurs positions géographiques, &c., tous ces objets présentent des détails aussi intéressans que curieux.

Dans la seconde partie, on trouve les méthodes qu'il ont employées pour l'examen des différentes choses dont ils étoient chargés. La troisième partie, purement géographique, contient les observations

faites pour s'affurer de la longitude & de la latitude, tant des lieux où ils ont relâché que de ceux qu'ils n'ont fait que reconnoître; les principes sur lesquels sont tracées les trois cartes hydrographiques, jointes à cet ouvrage, & sur lesquels on a déterminé la position géographique des Côtes, Caps, Isles & Ecueils qu'ils n'ont pu reconnoître. Enfin, dans la quatrième & dernière partie, ils entrent dans le détail de ce qui concerne les montres marines, & autres instrumens qu'ils étoient chargés d'examiner; tels qu'une montre marine de M. *Ferdinand Bertoud*, trois montres de M. *Pierre le Roi*, une montre de M. *Arfandeaux*, & une pendule de M. *Biefta*, tous Horlogers de Paris: les observations faites avec le sextant ou octant anglois, avec un mégametre de M. *de Charnieres*; la chaise marine de M. *Fyot*, professeur de mathématiques; différentes lunettes achromatiques, &c. &c.: enfin, cette quatrième partie renferme d'autres réflexions sur les instrumens déjà connus & employés au service de la marine; tels que le loch, le compas de mer, un tableau de la déclinaison de l'aiguille aimantée dans les différens relâches, & d'excellentes observations sur les cartes hydrographiques dont l'imperfection n'est due trop souvent qu'à la négligence, au défaut de connoissances nécessaires, & à la méthode vicieuse que l'on a suivie pour leur construction.

*Mémoire sur la meilleure maniere de construire les fourneaux & les alambics, propres à la distillation des vins pour en tirer des eaux-de-vie; par M. Beaumé, du collège de pharmacie de Paris, de l'académie royale des sciences & de celle de Madrid. A Paris, chez Didot, imprimeur-libraire quai des Augustins, 1 vol. in-8°. C'est le même mémoire que j'ai imprimé dans le cahier du mois de juillet dernier, à l'exception des observations inférées dans cette nouvelle édition, depuis le bas de la page 66, jusqu'au haut de la page 80. Les lecteurs jugeront si ces observations ont quelques rapports à la construction des fourneaux & des alambics. D'ailleurs, en ne les imprimant pas, je n'ai fait que me conformer aux vœux & à la décision des commissaires de la société d'émulation.... A la page 81, M. *Beaumé* a ajouté dans cette édition un article sur l'aréometre ou pese-liqueur de comparaison. « *J'ai publié*, dit-il, ce pese-liqueur dès l'année 1768 dans l'Avant-Coureur, & depuis, dans plusieurs éditions de mes Elémens de Pharmacie. Il m'a été fait plusieurs objections.... ce qui m'a engagé à faire une autre suite d'expériences, qui ont fait le sujet d'un Mémoire inséré dans des Journaux de médecine, pour les mois d'octobre & novembre 1770. » Ce sont ces deux Mémoires qui remplissent le reste du volume depuis la page 97 jusqu'à la page 128. D'après cet exposé fidele dans tous les points, comment M. *Beaumé* peut-il dire dans la Gazette de France du 26 octobre dernier, qu'il*

désavouer la première édition? comment peut-il dire à la page 4 de l'avertissement? « Il est à présumer que ce Mémoire étoit trop volumineux pour pouvoir entrer en totalité dans le même cahier, & que l'auteur s'est proposé vraisemblablement de l'insérer dans un cahier subséquent; mais il me semble que ce Mémoire auroit eu plus de mérite s'il eût été imprimé de suite, au lieu d'être partagé en plusieurs cahiers. » J'avois prévenu M. *Beaumé* que la société ne désiroit pas que j'imprimasse ses observations; il a corrigé lui-même les épreuves du manuscrit qu'il a envoyé au concours, & sur lequel a été imprimé son Mémoire inséré dans le cahier de juillet dernier. Quant aux gravures, elles sont conformes aux modèles en relief & non en dessin qu'il a envoyés à la société (fait aisé à vérifier). Si pour de bonnes raisons qu'on lui a alléguées contre la forme elliptique de ses fourneaux, il a changé cette forme dans sa nouvelle édition pour leur donner des côtés parallèles & droits, est-ce une bonne raison pour désavouer la première édition? Ce seroit le cas de la désavouer si je n'étois permis de retoucher quelque chose au texte; mais M. *Beaumé* a corrigé les épreuves du Journal de Physique sur son manuscrit même; ce désaveu vient-il pour la forme des modèles? étois-je libre de la changer? Désavouer la première édition, c'est vouloir me compromettre avec la société d'émulation, tandis que j'ai porté l'attention jusqu'au scrupule. Il y a plus, j'ai offert à M. *Beaumé* d'imprimer dans quelque Cahier des mois suivans, les 14 pages d'observations que la société avoit regardées comme inutiles à la construction des fourneaux & des alambics. M. *Beaumé* a mieux aimé faire une nouvelle édition pour 14 pages étrangères au Mémoire, & désavouer la première.

De la connoissance des Temps, année 1771, publiée par ordre de l'académie royale des sciences, calculée par M. Jeaurat, de la même académie, & présentée au roi le 13 septembre 1778, A Paris, chez Panchoucke, libraire, hôtel de Thou, rue des Poitevins.

Ce volume, qui est le cent troisième de ceux que l'académie a publiés depuis 1679 jusqu'alors, contient, comme à l'ordinaire, des calculs faits pour les temps vrais du méridien de l'Observatoire Royal de Paris.

Les différens académiciens qui ont été successivement chargés de ce travail, ayant voulu le rendre plus utile aux astronomes & aux navigateurs, l'ont enrichi de nouvelles tables & de recherches; voici ce que le volume que nous offrons contient de particulier.

Après les calculs contenus dans le calendrier, on trouvera, pages 153 à 164, l'ascension droite en temps, & la déclinaison vraie de la lune pour l'heure de son passage par le méridien, avec les déclinaisons vraies de la lune, calculées de six heures en six heures : elles

476 OBSERVATIONS SUR LA PHYSIQUE,
n'étoient dans le volume de 1780, que de 12 heures en 12 heures, &
dans tous les autres de 24 en 24 heures seulement.

Dans l'explication des calculs du calendrier, pages 165 à 186, nous avons mis différentes regles de calcul à l'usage des astronomes : par exemple, à l'article *obliquité de l'écliptique*, on trouvera l'analogie qui donne l'effet de la nutation de l'axe de la terre : à l'article *parallaxe horizontale*, la maniere de trouver la parallaxe de la hauteur, &c. ; & dans l'explication du catalogue des étoiles fixes, réduit à l'année 1781, on trouvera, pages 192 à 193, la maniere de calculer la précession en ascension droite & en déclinaison.

Comme les tables d'aberration & de nutation sont une chose dont on fait un usage continuel, nous avons cru rendre l'ouvrage bien plus intéressant en y ajoutant les tables de 258 étoiles, publiées par M. de Lalande, depuis 20 ans, la recherche de ces tables qui se trouvent répandues dans 16 volumes de la connoissance des temps de M. de Lalande étoit souvent très-embarrassante pour les astronomes ; on les trouvera toutes réunies dans ce seul volume, du moins de 15 en 15 degrés. Les regles sur lesquelles elles sont construites, sont aussi rapportées dans l'explication qui les précède. Ces mêmes tables sont indiquées dans le catalogue, immédiatement à côté de chaque étoile ; l'on trouvera au bas des tables d'aberration & de nutation, l'indication du volume & de la page d'où les tables ont été tirées.

De plus, on trouvera aux pages 360 à 379, une table augmentée & rectifiée de nouveau par M. Pingré, dont l'usage est d'indiquer la position des principaux lieux de la terre : ce savant académicien a eu part lui-même à la détermination de plusieurs de ces points de notre globe, ayant fait par ordre du gouvernement différens voyages pour les progrès de l'astronomie & de la géographie.

Enfin, ce volume, qui est plus considérable qu'aucun de ceux qui aient paru depuis 1679, est terminé par l'extrait d'un mémoire de M. Cassini, fils, sur l'obliquité de l'écliptique, & où la diminution de cette obliquité est conclue de 1' 3" 5 par siecle, & de 0" 635 par an.

Prospectus de l'édition complete des Œuvres, de M. Charles Bonnet, membre de plusieurs académies, revue & corrigée par l'auteur, & augmentée de plusieurs écrits qui n'ont pas encore paru. Proposé par souscription à Neuchatel en Suisse, dans l'Imprimerie de Samuel Fauche, libraire du roi, & à Paris, chez Hardouin, libraire, rue des Prêtres.

Ce n'est point à nous à apprécier le mérite des ouvrages que nous annonçons : il faudroit pour cela des lumieres plus étendues que les nôtres. Nous ne nous permettons pas même d'en dire notre sentiment ; les éloges d'un éditeur paroïtroient peut-être intéressés, &

& nous respectons la modestie de l'auteur. D'ailleurs, est-il besoin de prévenir le jugement du public sur M. *Bonnet* ? Il est connu dans toute l'Europe depuis plus de 30 ans ; il a été lu par tous les savans ; ils l'ont jugé , & la *Suisse* a pu se glorifier d'avoir son philosophe.

Les premières productions de cet auteur célèbre ont été des Ecrits d'Histoire Naturelle généralement admirés. Son goût , comme il nous l'a appris lui-même , le porta de bonne-heure vers cette étude , & nous croyons qu'elle ne lui a pas été inutile dans ses travaux philosophiques. Il semble que l'Histoire Naturelle soit la route la plus sûre & la préparation la plus convenable aux méditations de la Métaphysique. Si nous ne pouvons pas apprécier d'après nous-mêmes le mérite de M. *Bonnet* à ce premier égard , qu'il nous soit au moins permis d'assurer , d'après le jugement des gens éclairés , qu'aucun savant n'a peut-être , plus que notre auteur , de cet esprit vraiment philosophique , si nécessaire dans l'étude de la nature.

M. *Bonnet* , connu de fort bonne-heure par des ouvrages sur l'Histoire Naturelle , l'est encore plus aujourd'hui par ceux qu'il a publiés depuis sur la Philosophie. On n'y pouvoit mettre à la fois plus de profondeur & de clarté , ni employer un style qui réunît plus de précision à plus de netteté & même d'élégance. C'est , si nous osons encore le dire , d'après le sentiment de quelques savans , un autre *Leibnitz* , écrivant comme *Montesquieu* , & qui , par ce double rapport , a mérité de voir son nom placé à la tête des premiers métaphysiciens de ce siècle.

C'est d'après cette marche du génie de notre auteur , que nous sommes convenus avec lui de régler celle que nous suivrons dans l'édition de ses Œuvres. Elle sera distribuée en deux parties générales , dont la première comprendra tous ses Ecrits d'Histoire Naturelle , tant ceux qui ont déjà paru que ceux qui restent encore à paroître ; & la seconde , ceux de Philosophie déjà connus du public , auxquels en seront joints d'autres qui n'ont pas encore vu le jour.

Outre cela , cette édition renfermera les Commentaires intéressans de M. *Wan-Swinden* & *Coopmans* de l'université de Franeker qui ont enrichi la Traduction Hollandoise , qu'ils ont donnée de la *Contemplation de la nature*. L'éloge que M. *Bonnet* nous a fait de leur ouvrage , & le désir qu'il nous a témoigné de le voir paroître avec partie de ses Œuvres à laquelle il répond , nous a engagés à prier M. *Wan-Swinden* de le traduire en François pour cette nouvelle édition ; & c'est ce qu'il nous a accordé de la manière la plus honnête , & avec le désintéressement le plus généreux.

L'ouvrage que nous annonçons , & dont le premier volume est déjà sous presse , sera achevé , selon toute apparence , dans le courant de 1778. Nous en faisons deux éditions qui ne laisseront rien à

478 OBSERVATIONS SUR LA PHYSIQUE ;
désirer pour la correction , la propriété & le goût. L'une *in-4^o* ; ornée de vignettes & de fleurons , de neuf à dix volumes , pour laquelle nous nous servons du même papier , des mêmes caractères & du même format , dont nous nous sommes servis pour le premier Prospectus que nous avons donné. L'autre , *in-8^o* , de dix-sept à dix-huit volumes. Cette dernière , quoique faite avec moins de luxe que la première , ne sera pas indigne de paroître à ses côtés. On trouvera à la tête des deux éditions , le portrait de l'auteur. La gravure répondra à la beauté du papier & des caractères , & nous espérons que les planches gravées par les meilleurs maîtres & approuvées par M. *Bonnet* , auront également l'approbation de tout le public. Nous ajouterons encore ici , que l'inspection de l'auteur sur notre travail doit être un sûr garant au public de notre fidélité à remplir nos engagements.

Le prix de la souscription est de 12 livres de France le volume *in-4^o* , & de 2 livres 10 sous le volume *in-8^o* , les planches se paieront à part , à raison de 3 sous chacune.

On souscrit à Neuchâtel , chez l'imprimeur , & dans les autres villes de l'Europe , chez les principaux libraires. On paiera en souscrivant 12 livres de France pour l'*in-4^o* , & 6 livres pour l'*in-8^o* ; nous commencerons à délivrer l'ouvrage du moment que les souscriptions seront remplies.

Voilà en peu de mots tout ce que nous avons à dire sur cette collection précieuse pour laquelle nous nous préparons depuis longtemps. Le zèle avec lequel M. *Bonnet* se livre au travail qu'elle exige de lui : les notes , les corrections & les additions considérables qu'il a déjà faites , & qu'il fait encore tous les jours à ceux de ses ouvrages qui ont déjà paru , les nouveaux écrits dont il enrichit cette édition , l'intérêt que tous les savans ont paru y prendre , l'impatience que l'on témoigne de toutes parts de la voir bientôt paroître , tout cela joint aux soins que nous nous donnerons pour que l'exécution typographique réponde à l'excellence des matériaux , & à la confiance particulière dont M. *Bonnet* nous a honorés , nous fait espérer que le public nous saura quelque gré des démarches que nous avons faites auprès de cet estimable auteur , pour l'engager à agréer & à favoriser cette entreprise.

Recherches sur la pouzzolane , sur la théorie de la chaux & sur la cause de la dureté du mortier , avec la composition de differens cimens & la maniere de les employer , tant pour les bassins , aqueducs , réservoirs , citernes & autres ouvrages dans l'eau , que pour les terrasses , betons & autres constructions en plein air ; par M. Faujas de Saint-Fond. A Paris , chez Nyon , & à Grenoble , chez Cuchet , in-8^o. Prix 36 sous. Le titre de cet ouvrage , supérieurement bien fait , bien vu , annonce

assez sa grande utilité, & les expériences faites par ordre du roi à Toulon, avec la pouzzolane que M. de Faujas a découverte près de Montelimard, la confirment de la manière la plus complète. Cet ouvrage est extrait d'un ouvrage beaucoup plus grand de M. de Faujas, intitulé : *Recherches sur les Volcans éteints du Vivarais, du Velay, précédées d'un discours sur les Volcans brûlans ; & de Mémoires analytiques sur les Schoerls, la Zéolite, le Basalte, la Pouzzolane, les Laves, sur les différentes substances qui s'y trouvent engagées, &c.*, un volume grand in-fol. orné de 21 planches. Il résulte du travail de M. de Faujas, que les traces des Volcans éteints sont très-communes en France, sans parler des anciens Volcans de l'Auvergne. Le Velay, le Vivarais semblent être une prolongation continuelle de Volcans, dont les branches s'étendent d'un côté jusqu'à Agde dans le bas-Languedoc & au bord de la mer, & de l'autre jusqu'à Toulon, à l'Estherelle, près d'Antibes. Cet ouvrage est entièrement neuf & fait le plus grand honneur au zèle de l'auteur. Les gravures en sont supérieurement exécutées, tellement dans la vérité du site, &c. qu'on croiroit être sur les lieux. On trouvera cet ouvrage chez les deux libraires cités ci-dessus. Nous le ferons connoître plus particulièrement lorsqu'il sera délivré au public. Comme l'on rencontre en France beaucoup plus de laves poreuses que de véritable pouzzolane, nous donnerons dans un de nos premiers cahiers la description du moulin dont les Hollandois se servent pour les réduire en poussière très-fine. Les laves font de deux especes, les plus molles viennent d'Andernac par le Rhin, & les autres plus dures, de Broulh, à 30 lieues au dessus d'Andernac. Ces dernières sont plus estimées & plus chères.

J. T. Klein, naturalis dispositio Echinodermatum accefferunt lucubratiuncula de aculeis echinorum marinorum & spicilegium de Belemnitis. Edita & descriptionibus novisque inventis & synonymis Auctorum aucta à N. G. Leske, 1 vol. in-4°. 1778. A Leipzig, chez Gléditsch, & à Paris, chez Saugrain & Lami, libraires, quai des Augustins. Cet ouvrage est enrichi de 54 gravures. On en trouve des exemplaires enluminés au naturel ; prix 96 livres. Il seroit à désirer que chaque partie de l'Histoire fût ainsi approfondie & traitée séparément. Les gravures sont très-exactes.

Dietrich, imprimeur à Gottingen, vient de publier le huitième volume des Mémoires de l'Académie des sciences de Gottingen, pour l'année 1777, in-4°. de 330 pages avec figures, sans compter les éloges de Haller & d'Erxleben.

Acta Helvetica, Physico-Anatomico-Botanico-Medica, fig. an. illustr.

480 OBSERVATIONS SUR LA PHYSIQUE,
trata, & in usus publicos exarata. Tome huitieme. A Bâle, chez *Imhof,*
& fils, 1777. Les pieces qui composent ce volume, le rendent digne
des précédens.

*Recherches expérimentales sur la cause des changemens de couleurs dans
les corps opaques & naturellement colorés.* Ouvrage traduit de l'Anglois
de M. de Laval de la société de Londres; par M. *Quatremer Dijonval.*
A Paris, de l'imprimerie de MONSIEUR, chez *Didot*, quai des
Augustins, in-8°. 1778.

Essai sur le commerce de Russie, avec l'histoire de ses découvertes. A
Amsterdam, in-8°. 1778.

*Urban-Frederich-Benedict. Bruckmannus, Gesamen le te und eigene
Beytrage, &c.*; c'est-à-dire, *Dissertation sur les Pierres précieuses*; par
M. *Bruckmann*, docteur en médecine, médecin de S. A. Mon-
seigneur le duc de *Brunswick*. A *Brunswick*; in-8°. 1778. C'est un
supplément à un ouvrage sur le même sujet, qui parut avec beau-
coup de succès la premiere fois, & dont l'auteur donna la seconde
édition en 1773.

*Anweisung fur anfangen Pflanzen zum nutzen und vergnugen zu Samm-
len, &c.* c'est-à-dire, *méthode pour apprendre aux commençans à recueillir
les plantes utilement & à les arranger, suivant le système de Linné.* A
Gotha, chez *Letinger*. 1778, in-8°. de 148 pages.

M. *Roth*, médecin à *Erlang*, trace dans cet ouvrage la maniere
la plus avantageuse de cueillir les plantes, de les sécher & de les
mettre en ordre. Faisant connoître à fonds le système de *Linné*, il
explique pourquoi cet illustre botaniste a placé certaines plantes
dans une classe différente, en apparence, de celle où elle devoit
être, suivant les principes qu'il a posés lui-même.

*Traité des Prairies artificielles, des Enclos & de l'éducation des Mou-
tons de race Angloise*; par M. de *Mante*: in-4°. 9 liv. br. A Paris,
chez *Hochereau*, libraire, quai de Conti.

Verzeichniss und Beshreibung der wilden Pflanzen in den, &c., c'est-
à-dire, *Catalogue ou description des plantes sauvages qui croissent dans
les Etats de la Principauté de Nassau-Orange*; par C. H. *Dorrien, &c.*
A *Herborn*, 1778. gr. in-8°. de 436 pages.

Cette *Flora* de la Principauté de *Nassau-Orange*, & qui mérite,
à tous égards, un rang distingué parmi les livres de botanique,
est le fruit de onze années d'un travail assidu, de voyages réitérés
& de pénibles herborisations de Mlle. *Dorrien*; elle-même a rassem-
blé, dessiné & décrit les plantes qui forment cette collection. Le
beau sexe, enfin, va donc le disputer aux hommes dans les sciences
les plus difficiles! Déjà, nous avons eu des femmes savantes dans
tous les genres. Toute l'Italie a couru aux leçons de *Physique* de *Laura*

Bassi ; toute l'Europe connoît les ouvrages d'astronomie de la marquise du Châtelet.

Institutiones Astronomica Theoretica, &c. Leçons d'Astronomie Théoriques, composées par M. Scheffer, professeur impérial des hautes-Mathématiques. A Vienne, chez *Trattner*, 1777. in-4°. 19 pl.

C'est une partie des Institutions Mathématiques, que l'auteur doit porter à 6 volumes.

Jurgen Elert Bode . . . Kursgetaste erlanterung destern kunde ; c'est-à-dire, *Abrégé d'Astronomie* ; par M. Bode, de l'académie royale des sciences de Prusse. A Berlin, chez *Himburg*, 1778. in-8°. de 636 pages avec 13 planches, en 2 parties.

M. Bode, à la suite de l'astronomie, donne aussi des Traités de Navigation, de Gnomonique, & même de Chronologie.

Recherches sur le Calcul & la Gravelle, traduites de l'Anglois ; par M. Perry, 1778. in-12, prix 1 liv. 10 sous.

Ces recherches ne sont autre chose que l'annonce d'un dissolvant particulier que l'auteur Anglois a trouvé, avec lequel il dit avoir fait des cures merveilleuses.

Mémoire sur la conservation des Enfants, lu dans l'assemblée publique de l'académie des sciences, belles-lettres & arts de Lyon, le 5 mai 1778 ; par M. *Proß du Royer*, lieutenant-général de police, l'un des membres ordinaires de cette académie : in-8°. de 60 pages. A Lyon, chez *Aimé de la Roche*, imprimeur de l'académie.

Ce Mémoire, plein d'excellentes vues, tend à ouvrir les yeux des peres de famille, non-seulement de Lyon, mais de toutes les grandes villes, sur le peu de soin qu'ils apportent communément dans le choix des nourrices ; ce qui occasionne souvent des abus & des méprises terribles, sans compter le peu de sûreté qu'il y a alors & pour la vie, & pour l'état de ces citoyens nouvellement nés. Pour obvier aux inconvéniens, M. *du Royer* propose d'établir à Lyon un bureau des nourrices comme à Paris.

Des blessures de la tête, avec des observations ; par M. *Koelpin*, conseiller du roi, médecin de la cour de Danemarck. A Copenhague, chez *Proßt*, 1777, in-8°.

L'auteur de cet ouvrage latin, cherche à établir, que le trépan est le plus sûr & presque l'unique moyen de guérison dans les grandes blessures de la tête, & qu'on peut & même on doit l'employer sans difficulté dans des cas où on le jugeoit autrefois dangereux & impraticable. Nous laissons aux fameux praticiens à prononcer sur l'affertion du savant médecin de Danemarck.

Sammlung auferlesener abhand lungen praktischer a erzter, ou *Recueil de Traités choisis de Médecine-Pratique*. Première partie du quatrième volume. A Leipzig, chez *Dyk*, 1778, in-8°.

Parmi le grand nombre d'excellens Mémoires qui enrichissent cette collection, on doit distinguer celui de M. *Armsfrung*, sur la maniere de nourrir les enfans sans leur donner le sein.

Dissertation Médico-pratique sur l'usage des rafraîchissans & des échauffans dans les fièvres exanthématiques; par M. *Carrere*, professeur-royal émérite en médecine, &c. in-8°. prix 2 liv. broché. A Amsterdam, & à Paris, chez *Cavelier*, libraire; rue Saint-Jacques.

Médecine militaire, ou Traité des Maladies tant internes qu'externes, auxquelles les militaires sont exposés dans leurs différentes positions de paix & de guerre, publiée par ordre du gouvernement. Tomes V, VI & VII, in-8°. 1778. A Paris, chez *Cailleau*, imprimeur-libraire, rue Saint-Séverin.

L'objet intéressant de cet ouvrage, la maniere dont il est traité, doit continuer à assurer, à juste titre, à M. *Colombier*, docteur en médecine, qui en est l'auteur, de la part des défenseurs de la patrie, le tribut de reconnaissance que tous les cœurs généreux payent aux bienfaiteurs de l'humanité.

Analyse & vertus des eaux minérales du Forez, & de quelques autres sources; par M. *Richard de la Prade*, conseiller-médecin ordinaire du roi, de l'académie des sciences, arts & belles-lettres de Lyon, &c. A Lyon, aux dépens des associés, 1778, in-12.

M. *Richard* s'est attaché à faire connoître principalement les eaux minérales de sa province. Après avoir traité sommairement de l'eau en général, des bains froids, frais, tièdes & chauds, & des bains de vapeurs, il donne l'analyse & expose les propriétés des eaux minérales de Montbrison, de Sail-Jouy-Coufan, de Saint-Alban, de Saint-Galmier, de Duiiron, de Sail-le-Château-Morand, de Salle-en-Donzy, de Vals, de Brandi-bas-Prés, de Bas-en-Basset, & de Vic-le-Comte en Auvergne.

Compendio, &c., c'est-à-dire, *Abrégé de Notices intéressantes sur le venin des animaux enragés*; par M. *Felix Asti*, docteur en médecine, in-4°. A Mantoue, 1778.

Après avoir fait connoître l'histoire chronologico-philosophique de la Rage, sa théorie, les symptômes de cette maladie, & les signes de sa manifestation, il parle des remèdes les plus accrédités par lesquels les anciens & les modernes l'ont combattue. M. *Asti* donne la préférence, avec la plupart des médecins, au mercure, sur-tout lorsqu'on l'emploie par friction.

Lettres à une princesse d'Allemagne, sur divers sujets de physique & de philosophie, 3 vol. in-8°. A Berlin, 1778. Ouvrage très-estimé & fort clair.

Précis des moyens de secourir les personnes empoisonnées par les poisons corrosifs; par MM. *Navier*, fils, docteurs-regens de la faculté de

médecine de Paris. C'est le précis de l'ouvrage de M. Navier, pere, que nous avons déjà annoncé. A Paris, de l'imprimerie royale, in-8°.

Question agitée dans les écoles de la faculté de médecine de Rheims, par M. Navier, fils, sur l'usage du Vin de Champagne moussieux contre les fièvres purides & autres maladies de même nature, in-8°. de 68 pages. On trouve ces deux ouvrages chez l'auteur, rue Sainte-Croix de la Bretonnerie, vis-à-vis celle de l'Homme-armé; & chez Méquignon, libraire, rue des Cordeliers.

Dissertations Physiques & Mathématiques; par I. F. Hennert, professeur de philosophie & de mathématiques, membre des sociétés des sciences de Harlem, de Ulissingen & de Rotterdam: 1 vol. in-8°. avec figures, broché. Prix 6 liv. A Utrecht, & se trouve à Paris, chez Ruault, libraire, rue de la Harpe, 1778.

De siccione Symphiseos ossium pubis admittendi; quaestio Medico-Chirurgica, Parisiis discussa in scholis medicorum, die jovis 7â mensis maii 1778. Nova editio aucta & emendata; Autore August. Roussel de Vauzefme, salub. Facult. Parisi. Med.

Lut. Parisi. in Medicorum scholis apud Autorem. M. DCC. LXXXVIII. (in-8°. Dissert. pag. 114; Præfat. verò XXII.)

Gulielmi Hudsoni Reg. Soc. S. & Pharmac. Lond. Flora Anglica, exhibens plantas per regnum Britannia spontè crescentes, &c. Editio altera, emendata & aucta: 2 vol. in-8°. A Londres, chez Nourse.

C'est ici la deuxième édition de la *Flora Anglica* que M. Hudson fit paroître en 1762. Elle contient des additions considérables & des corrections fondées sur des observations nouvelles, faites au système de *Linnaeus*, que l'auteur suit cependant. Nous ne citerons pour exemple de ces corrections, que le nouveau genre qu'il appelle *Hedypnois*, & qui contient cinq especes anormales que *Linnaeus* rapporte à différens genres. Voici les especes de l'*Hedypnois*.

Hedypnois hispida: cette especes comprend le *Leontodon hispidum* & *hirtum* de *Linnaeus*.

Hedypnois autumnalis: cette especes comprend le *Leontodon autumnale* & le *Hieracium tarascaci* de *Linnaeus*.

Hedypnois tectorum suivant *Linnaeus*, *Crepis tectorum*.

Hedypnois hieracoides, suivant *Linnaeus*, *Peris hieracoides*.

Hedypnois biennis, suivant *Linnaeus*, *Crepis biennis*.

Progetto per preservare i Gelsi, &c. Projet pour préserver les mûriers de la mortalité épidémique actuelle, & pour en augmenter le revenu, reproduit avec de nouvelles expériences & observations; par M. le comte Charles Bettoni, membre des sociétés d'agriculture de Brescia, de Vérone, &c. in-8°. 1778. A Venise, chez Benoit Milloco.

Les moyens que M. le comte de *Bettoni* propose pour conserver

les mûriers & les préserver de la maladie qui les fait périr depuis quelque temps , font de les laisser reposer chaque troisieme ou chaque quatrieme printemps, & de ne les dépouiller de leurs feuilles qu'en août, septembre & octobre. Ce printemps de repos doit être celui qui suit la taille des mûriers, soit qu'elle se fasse en novembre ou décembre, soit qu'on suive l'usage général de les émonder aussitôt après qu'ils sont dépouillés de leurs feuilles. Quant à la seconde partie du projet, aux moyens de tirer de ces arbres un plus grand revenu, M. le comte de *Bettoni* prouve d'abord que la récolte faite en automne ne leur est point nuisible, & qu'on obtient, par ce moyen, un tiers de feuilles plus qu'à l'ordinaire, pourvu qu'on ait soin de ne pas arracher les têtes des rejettons, de ne pas déchirer l'écorce en enlevant les feuilles, & d'avoir des mûriers entés plutôt que des sauvages, &c. Il montre ensuite comment on peut faire éclore des vers à soie dans le mois d'août, pour consommer les feuilles en automne, & comment on doit nourrir ces petits animaux, pour qu'ils prospèrent le plus qu'il est possible.

Mineralogia Cordubensis, &c. Minéralogie du comté de Cornouailles, ou Traité des Minéraux, des Mines & de l'Art des Mineurs; par M. Guillaume Pryce, in-folio. A Londres, chez White.

Cet excellent ouvrage, divisé en cinq livres, traite de l'origine & de la formation des métaux. L'auteur admet dans les métaux un degré de fluctuation commun à toute matière, & qu'ils s'approchent ou déclinent de leur dernier période au degré de perfection, plus vite ou plus lentement, suivant que leur constitution est plus ou moins solide. Il regarde comme des opinions également erronées, celle qui enseigne le passage des métaux d'une espèce en une autre, comme de plomb en argent, d'argent en or, quelles que soient les diverses altérations qui peuvent arriver naturellement; & celle de quelques savans qui pensent que les métaux restent toujours au sein de la terre dans le même état où ils étoient d'abord, puisque la migration & le déplacement des métaux & des minéraux sont des choses assez évidentes quand on examine les sources minérales. Ce traité renferme aussi la manière d'essayer les métaux & les minéraux; les méthodes nouvelles & anciennes de découvrir les mines, de les fouiller & de les travailler; en général, tout ce qui tient à leur exploitation. Les deux mines qui semblent occuper le plus M. *Pryce*, ce sont celles d'étain & de cuivre; il ne néglige pas, cependant, celles de plomb, d'or & d'argent, & des demi-métaux mêmes. En un mot, cet ouvrage, enrichi d'un grand nombre de planches, est, sans contredit, un des Traités les plus complets qui ait paru sur les mines.

Lunette iconantidiptyque de M. Navare, présentée & approuvée à l'académie royale des sciences, le 2 septembre 1778, & dont la théorie sera publiée dans le huitieme volume des Mémoires des savans Etrangers, faisant suite à ceux des Mémoires de l'académie royale des sciences.

La nouvelle & ingénieuse lunette de M. Navare, opticien à l'observatoire, a été nommée par M. Jeaurat, *lunette iconantidiptyque*, parce qu'elle représente deux images des objets, l'une droite & l'autre renversée.

Les deux images, directement opposées l'une à l'autre, sont exactement de la même grandeur, & produisent sur les astres, l'effet de les voir entrer & sortir tout à la fois de la lunette, par la droite & par la gauche de la lunette.

Avec cette lunette, on voit mouvoir en sens contraire deux images des mêmes astres; ces images marchent au devant l'une de l'autre, se croisent, puis se séparent, & sortent toutes deux de la lunette par les côtés opposés à ceux par où elles sont entrées.

Après l'entrée & avant la sortie des astres dans la lunette, les deux images coincidentes, l'une à côté de l'autre, donnent aux instans des contacts, les passages des deux bords du disque des astres, soit par le passage au méridien, soit par le cercle horaire qu'on jugera à propos; d'une autre part, les images se croisant leur exacte convenance l'une sur l'autre, donne l'instant précis du passage du centre. Observation qu'on n'a encore pu faire avec aucune autre lunette.

Avec cette lunette dont M. Jeaurat, membre de l'académie royale des sciences, a donné l'idée, on ne manquera pas d'observer le midi quand il arrivera qu'il n'aura pas paru aux instans du passage des deux bords du disque solaire, parce qu'il suffira de voir le soleil à midi.

On ne manquera pas non plus d'observer les petites étoiles dont la petitesse & la foiblesse en lumière n'auront pas permis d'éclairer convenablement les fils de la lunette; car avec celle-ci, on se passe de la vue des fils; enfin, avec la *lunette iconantidiptyque*, on observera la durée entiere & les deux demi-durées du passage du diamètre des astres. Aussi, la lunette de M. Navare a-t-elle paru ingénieuse, & a-t-elle mérité l'approbation de l'académie royale des sciences. Les commissaires nommés à l'effet d'examiner & de rendre compte du mérite de cette nouvelle invention, sont MM. Cassiny, le Roy & Bailly.

Question économique, proposée par la société de Philantropes. L'économie rurale, traitée d'une maniere scientifique, éclaire, sans doute, beaucoup le cultivateur praticien; mais celui-ci, esclave de la routine, est ordinairement difficile à persuader lorsqu'il s'agit de

faire quelque changement dans l'exploitation de son terrain , ou de cultiver quelque production nouvelle ; des essais même d'une utilité constatée , & faits par des personnes qui ont une influence puissante sur sa façon de penser , ne suffisent souvent point à détruire un préjugé enraciné. Gardons-nous toutefois de l'opinion dangereuse de la généralité des propositions économiques ; en vain le novateur prétend perfectionner l'agriculture , s'il ne s'est bien assuré d'avance que la nouvelle production qu'il conseille , est appropriée au climat , à la nature du sol , de l'engrais , & autres circonstances locales.

Une société de Philantropes , dont le but principal est de se rendre utile aux hommes , qui a particulièrement en vue la perfection de l'agriculture , mais qui , convaincue que les opérations en ce genre , manquent pour la plupart leur effet pour être trop générales , voudroit les restreindre aux besoins du local , propose à tous citoyens versés dans les secrets de l'économie rurale , cette question ; savoir , quelles sont les productions agricoles capables de faire des objets utiles de consommation , de commerce , qui manquent dans la généralité d'Alsace , & que l'on y peut cultiver avec succès ?

La société souhaite que l'on examine avec soin quel climat , quel sol , quel engrais , &c. , demande chacune des productions proposées ? Dans quel pays on les cultive avec plus de facilité & de succès ? Quel canton de l'Alsace conviendrait le mieux à tel ou tel nouveau semis ? Quelle seroit l'influence de cette nouvelle plantation sur les autres branches de l'agriculture , par rapport à la quantité & à la qualité des anciennes productions indigènes ; quelle seroit celle sur l'état individuel de chaque cultivation , & celle sur celui de la province entière ?

La société , dans l'examen des Mémoires envoyés au concours , s'arrêtera moins à la quantité des productions indiquées , qu'à la solidité , à la clarté , dont on démontrera la facilité de cette innovation , & l'utilité qui en peut résulter. Le prix sera une médaille d'or de la valeur de vingt ducats. Les Mémoires peuvent être écrits en français , en latin ou en allemand , & doivent être adressés , francs de port , au plus tard , le premier décembre 1779 , à M. de Turkheim , l'aîné , secrétaire de la société , rue brûlée , à Strasbourg.



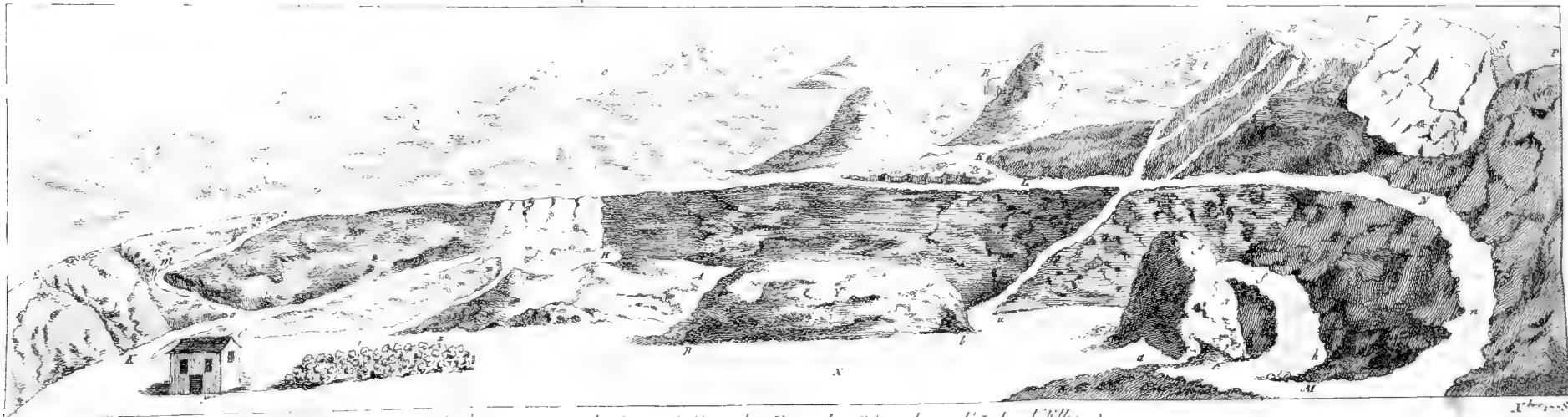
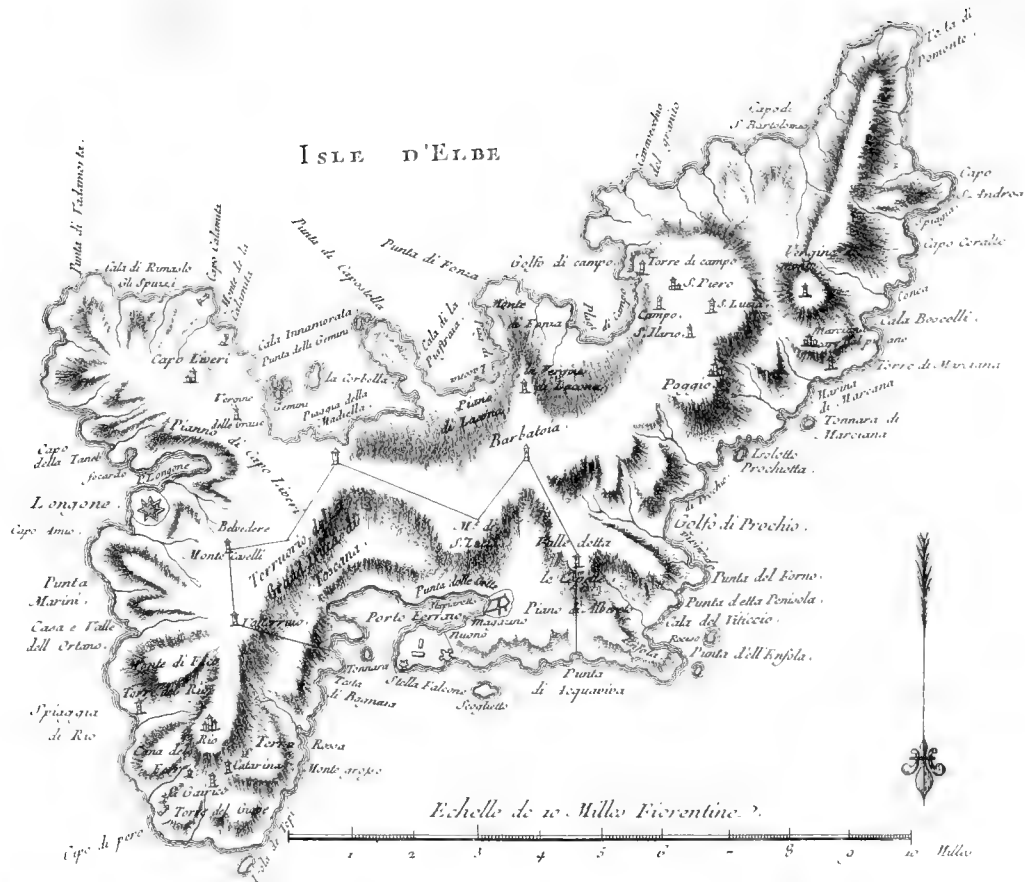
la .

no .
la .



9 10 Mili.





Vue de l'excavation de la Minière de Fer de Rio dans l'Isle d'Elbe

T A B L E

D E S A R T I C L E S

Contenus dans le mois de Décembre.

<i>O</i> BSERVATIONS minéralogiques sur les Mines de Fer de l'Isle d'Elbe ; par M. Ermenegildo Pili , traduites par M. de Vialis , colonel au corps royal du génie , en Corse ,	page 413
<i>R</i> éflexions & expériences concernant les casseroles & autres vases nécessaires à l'apprêt des alimens ; par M. de la Folie ,	438
<i>M</i> émoire sur la cause phosphonico électrique des aurores boréales ; par M. Bertholon , prêtre de la mission de Saint-Lazare , des académies des sciences de Montpellier , de Beziers , de Lyon , de Marseille , de Dijon , de Nismes , de Toulouse & de Bordeaux. Lu à la société royale des sciences de Montpellier , le 18 & le 23 décembre 1777 ,	442
<i>M</i> émoire sur la préparation du phosphore ; par M. Nicolas , démonstrateur royal de chymie , &c.	449
<i>O</i> bservation sur l'Ouistiti , espece de Sagouin ; par M. Siret ,	453
<i>L</i> ettre sur un enfant monstrueux ; par M. de Magellan , de la société royale de Londres ,	455
<i>R</i> emarques particulieres sur le vice des maladies vénériennes , qui prouvent qu'elles participent d'une nature épidémique , &c. ; par M. Noel , membre du collège & de l'académie royale de chirurgie de Paris , &c.	456
<i>N</i> ouvelles littéraires ,	459

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

J'AI lu, par ordre de Monseigneur le Garde des Sceaux, un Ouvrage ayant pour titre *Observations sur la Physique, sur l'Histoire naturelle & sur les Arts, &c.* par M. l'abbé *ROZIER*, &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 2 Décembre 1778.

VALMONT DE BOMARE.

Qqq ij



TABLE GÉNÉRALE

DES ARTICLES

CONTENUS DANS CE DOUZIEME VOLUME.

PHYSIQUE.

<i>P</i> REMIERE LETTRE adressée à M. Priestley, sur l'inflammation de l'air inflammable mêlé à l'air commun dans des vaisseaux fermés, & sur les phénomènes que présentent sa décomposition & la diminution qu'il produit dans l'air respirable, avec lequel on le mêle; par M. Alexandre Volta,	page 365
Nouvelle méthode pour déterminer le poids absolu de l'air fixe & celui de plusieurs autres airs artificiels qu'on retire des corps; par M. l'abbé Fontana,	388
Lettre de M. Mongez, adressée à M. de Morveau, sur la formation de la grêle,	202
Observations sur l'action réciproque que le feu & l'eau ont l'un sur l'autre, pour servir de réponses aux questions proposées dans le cahier de janvier 1778; par M. Grignon,	288
Expériences faites à Albany-Fort, dans la baye d'Hudson, pour geler le mercure; par M. Hudchins.	315
Système sur la cause de la salure de la mer; par M. de Maisson-Neuve,	392
Fait à vérifier, ou problème à résoudre, sur les variations de l'aiguille aimantée,	147
Observations faites à Narbonne, pour connoître la diminution de la chaleur du soleil pendant son éclipse du 24 juin 1778; par M. de Marcorelle,	118
Observation de l'éclipse du 24 juin 1778, faite à Lyon par M. Lefèvre, de l'Oratoire,	121

DES ARTICLES.

489

- Observation sur la chaleur du mois de juillet 1778, faite à Chantilly ;*
par M. Valmont de Bomare, 160
- Observation sur une aurore boréale, & sur les illusions d'optique ;* par
M. l'abbé Dicquemare, 232
- Description d'une grande aurore boréale ;* par M. l'abbé Bertholon, 359
- Mémoire sur la cause phosphorico-électrique des Aurores boréales ;* par
M. Bertholon, 442
- Extrait d'un Mémoire sur la Météorologie de M. Van-Swinden, par le*
pere Cotte, 297
- Observations sur une décomposition de Lumiere, faussement appelée ombre-*
bleues ; par M. J. A. Mongez, 127
- Observation sur un Phénomene singulier de Lumiere ;* par M. Mongez, 223
- Mémoire sur l'usage qu'on pourroit faire du phénomène de la Mer lumineuse,*
relativement à la Navigation ; par M. l'abbé Dicquemare, 137
- Lettre sur cette Question : Voyons-nous les objets simples, ou les voyons-*
nous doubles ? par l'abbé Robineau, 329
- Lettre sur l'établissement de plusieurs sociétés, comme de chymie, d'histoire*
naturelle & de physique expérimentale, dont le but seroit de s'ap-
pliquer essentiellement à perfectionner les arts & métiers ; par M. de
M. V. 123
- Seconde lettre sur le même sujet,* 236

HISTOIRE NATURELLE.

- L**ETTRE relative aux Plantes étrangères que l'on peut cultiver en
pleine terre, 37
- Observations sur la reproduction des Parties, nommément de la tête des*
Limaçons à coquilles, par M. Muller, conseiller d'état du roi de
Danemarck, 111
- Observation sur une Fontaine singuliere de l'Anjou ;* par M. l'abbé Pichon, 126
- Notes sur les Oiseaux monstrueux, nommés Dronte, Dodo, Cygne*
capuchonné, Solitaire & Oiseau de Nazare, & sur la petite isle de
sable, à 50 lieues environ de Madagascar ; par M. Morel, 154
- Remarques sur la possibilité & le résultat des liaisons étranges entre les*
animaux très-differens, à l'occasion d'un Pigeon singulier ; par M. l'abbé
Dicquemare, 212

<i>Mémoire de M. l'abbé Dicquemare, sur une Ménagerie marine, & sur des Animaux singuliers,</i>	281
<i>Description de la Fleuri Lardé; par le même,</i>	283
<i>— Sur le Boudin de mer,</i>	285
<i>Lettre de M. de Saint-Amant, sur un Poisson trouvé dans une Huître.</i>	276
<i>Mémoire sur la nature & la formation des Ammites, Méconites, Cenchrites, Pisolites, &c.; par M. de Fay.</i>	279
<i>Extrait d'une Lettre de M. Muller, relative aux Observations de M. Roffredi, sur les anguilles du bled,</i>	400
<i>Observations minéralogiques sur les Mines de Fer de l'Isle d'Elbe; par M. Pili, & traduite de l'Italien par M. de Vialis,</i>	413
<i>Observation sur l'Ouistiiti, espece de Sagouin; par M. Siret,</i>	453

C H Y M I E.

<i>MÉMOIRE sur la nature de l'acide des Animaux, des Végétaux; & des Substances gommeuses & résineuses, & sur la nature de l'acide des Fourmis, & de quelques autres Substances animales; par M. l'abbé Fontana, physicien de S. A. R. le grand-duc de Toscane,</i>	64
<i>Supplément aux Expériences sur les Fourmis, & au Memoire précédent; par le même,</i>	169
<i>Réflexions sur le Mémoire de M. l'abbé Fontana, où il s'agit de la nature de l'Acide des Fourmis; par M. Deyeux,</i>	352
<i>Examen chymique de différentes Pierres & Marbres; par M. Bayen, apothicaire-major des camps & armées du roi,</i>	49
<i>Mémoire sur les Elémens & les Affinités; par M. le comte de la Cépède,</i>	141
<i>Considérations sur l'Alcali du Tartre, & le Nitre artificiel de M. Margraff; par M. B. Tréboel,</i>	148
<i>Mémoire sur les Savons acides, naturels & artificiels; par M. Mollerat de So uhey,</i>	157
<i>Expériences tendantes à éclaircir la vraie théorie du Kermès minéral & du Soufre doré d'Antimoine; par M. Van-Bochante,</i>	221
<i>Mémoire sur des Moisissures qui avoient couvert quelques précipités de Fer, des Sels à base terreuse, & le résidu de la dissolution des Terres calcaires dans l'acide vitriolique; par M. Senebier,</i>	233
<i>Observation sur une Matière, couleur d'or, extraite d'une Terre vitrio-</i>	

DES ARTICLES.

lique ; par M. Pafumot ,	491
Observation sur un Sel nitro-mercuriel cristallisé en tuyaux vermiculaires ; par M. Pafumot ,	373
Expériences sur l'Alcali fixe végétal, & sur l'Alcali minéral ; par M. l'abbé Fontana ,	375
Mémoire sur la préparation du Phosphore ; par M. Nicolas ,	376
	449

A R T S.

L ETTRE de M. de Morveau , sur l'Alliage de l'Argent & du Fer ,	page 135
Expériences sur l'alliage de divers Métaux & semi - Métaux ; par M. Margraff.	318
Nouveaux Mémoires sur divers objets des Sciences & des Arts utiles , dédiés à S. M. le roi de Suede.	326
Mémoire de M. Baumé , de l'académie des sciences , couronné par la société libre d'émulation , sur cette question : Quelle est la meilleure maniere de construire les fourneaux & les alambics propres à la distillation des vins , pour en tirer les eaux-de-vie ?	I
Second Mémoire couronné sur le même sujet ; par M. l'abbé Moline , de l'ordre de Malte , prieur - chéveccier de la commanderie du Petit Saint- Antoine de Paris ,	81
Explication du Plan d'un Moulin à Huile , établi à Reichshoffen en Basse-Alsace ,	399
Mémoire sur les diverses Méthodes inventées jusqu'à présent , pour garantir les édifices de l'incendie ; par M. l'abbé Mann ,	149
Réflexions & Expériences , concernant les Casseroles & autres Vases né- cessaires à l'apprêt des Alimens ; par M. de la Folie ,	438
Nouvelles Littéraires ,	75 , 161 , 238 , 325 , 406 , 459

M É D E C I N E.

<i>P</i> RÉCIS historique de ce qui a été fait pour & contre l'opération de la Section de la Simphise de l'os Pubis ,	page 189
Lettre de M. Jumelin , sur l'opération de la Simphise ,	194
Observation sur des Vers Tenia trouvés dans le ventre de quelques Lapins sauvages ; par M. Marigues ,	229
Observation anatomique sur différentes Concrétions inorganiques ; par M. Grandchamp ,	217
Observation sur une très-longue abstinence d'Alimens.	273
Observations sur l'Électricité médicale ; par M. Mauduyt ,	286
Procès Verbal de l'ouverture du Forçat de Brest ,	344
Lettre sur un Enfant monstrueux ; par M. Magellan ,	455
Mémoire sur les Maladies Vénéériennes , considérées comme épidémiques ; par M. Noel ,	456

Fin de la Table Générale.









